SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV HIFI ELETTRONICA

10
OTTOBRE 1978
L. 1.500

Generatore di funzioni BF ● Corso sui microprocessori ● Corso pratico TVC ● Cosa sono e come funzionano i DMM ● I modelli, le caratteristiche, il costo... ● Multimetro digitale Fluke 8030A ● Schede riparazioni TV ● Piccola ricerca sul suono ● 3° Inserto per tecnici elettronici

Godwin

le ali della musica

due nuovi modelli
si aggiungono
alla già prestigiosa linea
GODWIN

amplificatore RA 6000
sintonizzatore RT 6002

SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Editore J.C.E.
Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redazione
GIANNI DE TOMASI - SERGIO CIRIMBELLI
FRANCESCA DI FIORE - DANIELE FUMAGALLI

Grafica e impaginazione
MARCELLO LONGHINI

Laboratorio
ANGELO CATTANEO

Contabilità
FRANCO MANCINI - M. GRAZIA SEBASTIANI

Diffusione e abbonamenti
PATRIZIA GHIONI

Corrispondente da Roma: GIANNI BRAZIOLI

Collaboratori: Lucio Biancoli - Federico Cancarini - Lodovico Cascianini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini Adriano Ortile - Aldo Prizzi - Gloriano Rossi - Domenico Serafini - Franco Simonini - Lucio Visentini - Giuseppe Contardi

Pubblicità
Concessionario per l'Italia e l'Estero
REINA & C. S.r.l. - P.le Massari, 22
20124 MILANO - Tel. (02) 606.315 - 690.491

Direzione, Redazione
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 61.72.671 - 61.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 1.500
Numero arretrato L. 2.500
Abbonamento annuo L. 15.000
Per l'Estero L. 23.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

newsletter

Diffusione della TV via cavo in USA

La TV via cavo, che negli USA si è ormai affermata accanto alle trasmissioni televisive tradizionali, sta attraversando un periodo di ulteriore impulso che ne favorisce lo sviluppo tecnico. Come è emerso nel corso del congresso annuale dell'industria CATV americana, esistono negli USA 4.000 sistemi locali via cavo che servono oltre 9 mila località, con più di 13 milioni di abbonati e con un pubblico calcolato intorno ai 40 milioni di persone.

Il fatturato dell'industria del settore si aggira, per l'anno in corso, sul miliardo di dollari mentre la densità degli allacciamenti CATV ha raggiunto il 18% delle famiglie americane dotate di televisore.

Non accettata la parola «Viewdata» come marchio

Per la seconda volta l'ufficio per le registrazioni dei marchi britannico ha respinto la richiesta del Post Office di depositare il nome «Viewdata» per il suo nuovo servizio, affermando che due parole così comuni (view e data) anche se accostate non possono costituire un marchio; il Post Office ha pensato di sostituire la parola con «Prestel» (Press per pressing buttons e tel per le linee telefoniche che trasportano l'informazione).

Il nuovo termine non è piaciuto molto ai produttori di apparecchi TV e potenziali fornitori dell'informazione che hanno impostato la loro campagna pubblicitaria sul nome Viewdata.

La Motorola divorzia dalla Alps

Continuerà ugualmente a rifornire la Motorola e ad avere da questa la tecnologia che le serve, ma a decorrere da settembre la Alps-Motorola ha perso uno dei suoi due partner (quello americano, appunto) che aderendo alla richiesta della Alps Electric ha ceduto la propria partecipazione del 50% nella joint-venture. Costituita nel 1967 la Alps-Motorola si era specializzata nella produzione di autoradio, registratori a cassetta per auto e altri prodotti a cassette che vendeva su base OEM a rivenditori di tutto il mondo. La Alps-Motorola è infatti una azienda principalmente orientata all'esportazione.

Hong-Kong: più personal computer meno videogames

In poco tempo Hong-Kong, rispettando una tradizione plurisecolare, è divenuto uno dei centri più attivi nella produzione di sistemi per videogames, esportati soprattutto verso gli Stati Uniti. Da questo mercato la domanda continua ad essere vivace ma gli operatori industriali del piccolo Paese asiatico, complici alcuni fattori che condizionano la produzione tenendo bassi i margini di guadagno ottenibili coi videogames, meditano di passare ad altri prodotti utilizzando gli stessi impianti. I personal computer rappresentano i naturali candidati, tanto che alcune aziende stanno valutando la convenienza di tale conversione. Un prototipo di home computer (si chiama HC 68) è stato già messo a punto da una di queste ditte, la Electro Atomic Products che lo ha esposto all'Electronic Consumer Show di Chicago. Uno dei problemi che angustia i locali fabbricanti di giochi elettronici è quello dell'approvvigionamento di componenti, spesso fuori tempo e non raramente più onerosa del previsto. Altro fattore non secondario la mancanza di manodopera che ne eleva il costo obbligando gli industriali a spostarsi verso articoli che offrono più alti margini di profitto.

Con ritardo i computers da 600 $

Sul mercato i personal computer TRS-80 della Tandy Corporation arriveranno più lentamente di quanto, qualche mese fa, una campagna promozionale ben impostata aveva promesso. Il ritardo è da mettere in relazione a dilazioni nelle forniture di memorie ROM da 32 K da parte di uno dei due fabbricanti con i quali la Tandy si era accordata. Si tratta della Synertek (l'altro fornitore di memorie da 32K è la Motorola) che ha incontrato difficoltà maggiori del previsto nella progettazione di tali componenti. Il TRS-80 è un modello di calcolatore sviluppato a partire da uno Z80 che sarà venduto in tutto il mondo ad un prezzo oscillante da 600 a 1.000 dollari a secondo del tipo di memoria che incorpora. Incaricata della diffusione è Radio Shack, l'organizzazione commerciale con oltre 6.000 punti di vendita controllata dalla stessa Tandy. In un tentativo volto a minimizzare i ritardi pare che i dirigenti di quest'ultima casa si siano rivolti alla Rockwell Microelectronics cui non difetterebbe la disponibilità di ROM da 32K.

Elevato afflusso di TVC verso il mercato americano

Gli USA, secondo dati contenuti in un rapporto del Dipartimento del Commercio, prevedono di produrre quest'anno più di otto milioni di apparecchi televisivi, un livello notevolmente elevato. Anche il consumo dovrebbe alla fine risultare maggiore di quello degli ultimi anni. Nel primo semestre e malgrado tutte le restrizioni prese per scoraggiare l'afflusso di apparecchi dal Giappone, le importazioni di TVC hanno superato quota 1,2 milioni, con un incremento del 20% da un trimestre all'altro.

USA: illegali i modulatori RF per TV

I modulatori di radiofrequenza che attualmente i possessori di sistemi personal computer adoperano per collegarsi all'apparecchio televisivo casalingo sono stati dichiarati illegati dall'Ufficio «Equipment Authorization» della Federal Communication Commission. Il provvedimento interessa i costruttori americani che saranno così costretti a rivederne la progettazione in modo da tenere conto degli orientamenti tecnici al riguardo espressi dallo stesso organismo che ne ha vietato la vendita. Un metodo per eliminare i modulatori RF è quello di costruire e fornire sistemi di personal computer incorporanti il display. Sono invece già in molti a comportarsi in tale maniera.

La diffusione della FM in Australia

Più del 60% delle case australiane dispone di ricevitori adattati per la modulazione di frequenza. Per l'esattezza, ciò almeno è quanto si rileva da un'indagine compiuta per conto del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni nei mesi di marzo ed aprile scorsi, su 100 le famiglie con almeno un apparecchio FM sarebbero 62. In quattro anni l'aumento registrato si misura nel 400%. Tale riscontro servirà alle Autorità locali per pianificare gli interventi in materia televisiva.

Telecamere CCD da Sony e Toshiba

Un prototipo di telecamera basata su due CCD-Charge Coupled Devices è stato messo a punto dalla Toshiba. Da questo esemplare la casa giapponese svilupperà due nuove versioni di telecamere: uno per impiego in campo commerciale-industriale (prevista per l'anno prossimo) ed una per il mercato casalingo (per questo modello si pensa occorreranno alcuni anni). I prezzi: secondo indiscrezioni le telecamere in tecnologia CCD costeranno inizialmente più di quelle tradizionali, ossia mediamente più di 1.200 dollari. L'annuncio della Toshiba fa seguito a quello della Sony la cui apparecchiatura di ripresa contiene tre circuiti CCD.

Più cinescopi dalla Indesit

Con un fatturato che quest'anno sfiorerà i 260 miliardi di lire (+ 10% rispetto al '77, tutto attribuibile agli aumenti di prezzo) e un conto economico ritornato in attivo (si parla di un utile di 3-4 miliardi), la Indesit potrebbe essere indotta a programmare nuovi investimenti produttivi. Con le dovute cautele perché per i prodotti che essa produce le previsioni di mercato per il '79 non sono delle più rosee. Fra le alternative che la società piemontese sta vagliando rientra la possibilità di un ampliamento della produzione di cinescopi, ora su livelli dimezzati rispetto alle capacità.

Europa: progetti di trasmissione televisiva diretta via satellite

La trasmissione televisiva diretta via satellite dovrebbe fare la prima comparsa in Europa Occ. all'inizio degli anni '80. Il progetto sperimentale dell'ESA, H-SAT, prevede un lancio per il 1982, ma se tale progetto non dovesse andare in porto, Scandinavia, Italia, Francia e probabilmente la RTF potrebbero proseguire per loro conto (esiste perfino qualche trattativa al di fuori dell'ESA). In particolare, la Scandinavia potrebbe lanciare un satellite Nordsat già nel 1981. Nonostante il crescente interesse per i satelliti, rimangono insoluti alcuni grossi problemi, primo fra tutti quello riguardante l'opposizione all'H-SAT (in particolare della Germania) e le discussioni su chi dovrà costruire il satellite da 900 kg, che hanno già provocato un ritardo di oltre un anno e non hanno ancora portato ad una decisione formale. Fonti industriali tedesche considererebbero una perdita di denaro impegnarsi in un satellite sperimentale, avendo la tecnologia necessaria per

La garanzia di una scelta sicura.

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico. Questo risultato è stato possibile grazie al continuo sforzo di migliorare della redazione e al contributo di collaboratori preparatissimi.

Sperimentare, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama fare da se" Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

Selezione di tecnica, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici, radio-teleriparatori e studenti, da molti è considerata anche un libro di testo sempre aggiornato. La rivista ultimamente rivolge il suo interesse anche ai problemi commerciali del settore e dedica crescente spazio alla strumentazione elettronica con "special" di grande interesse.

Millecanali, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal suo primo numero scalpore e interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è l'unica rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

MN (Millecanali Notizie) l'ultima iniziativa editoriale JCE, che costituisce il complemento ideale di Millecanali. La periodicità quattordicinale, rende questo strumento di attualità agile e snello. MN oltre a una completa rassegna stampa relativa a radio e TV locali, Rai, giornali, partiti, associazioni, ecc. segnala anche, conferenze, materiali, programmi, ecc.

Gli abbonati alle riviste JCE sono da sempre in continuo aumento e costituiscono la nostra migliore pubblicità.
Entrate anche voi nella élite dei nostri abbonati... non ve ne pentirete. È una categoria di privilegiati che usufruisce di sconti speciali e soprattutto di utilissimi doni.

Le riviste "leader" cui "abbonarsi conviene".

realizzare direttamente un satellite operativo. Da parte francese si afferma che i tedeschi hanno chiesto «quasi a tutti» di cooperare con loro per il lancio di un satellite, mentre si sta considerando almeno un progetto bilaterale per un possibile seguito dell'H-SAT verso la metà del prossimo decennio e perfino progetti per un satellite nazionale da lanciare dopo il 1995. Per quanto riguarda l'aspetto tecnico, occorrerà produrre un sistema con bassi costi di ricezione a livello di abitazione: ciò significherà installare sul satellite un potente tubo TWT che dovrebbe essere fornito o dalla Thomson-CSF (che comincia a dedicare molta attenzione ai TWT da 200 W) o dalla AEG-Telefunken (che sta sviluppando tutta una serie di TWT, da 100 a 800 W).

L'agenzia spaziale francese ha stimato in 43 milioni di $ il costo di sviluppo di un satellite operativo da 5 canali, mentre 5 satelliti dovrebbero costare 4 volte tanto. Il lancio di 4 satelliti (uno sarebbe di riserva) dovrebbe ammontare a 130 milioni di $ e comprendendo il controllo a terra, le stazioni trasmittenti e poco più di 1 milione di $ all'anno di costi correnti, il totale dovrebbe aggirarsi sui 300 milioni di dollari in 10 anni. Buone prospettive si aprono comunque per le industrie europee che produrranno le antenne condominiali per la ricezione dal satellite: secondo un esponente dell'ESA, considerando che nel 1980 vi saranno in Europa circa 100 milioni di apparecchi TV e stimando che il 10% degli utenti deciderà di spendere 300 dollari per l'antenna, risulterà un mercato di 3 miliardi di $, considerevole anche se distribuito in 10 anni.

Canadà: il primo servizio videotext sarà attivato nel 79

Il primo servizio di informazioni di tipo bidirezionale videotext del Nord America lo potrebbe inaugurare la Bell Canada, battendo una volta tanto l'efficentismo tecnologico degli Stati Uniti. Questa società ha già predisposto, e parzialmente avviato, un piano per un collegamento pilota in tecnica digitale e su linee telefoniche per far recapitare sullo schermo televisivo di casa o d'ufficio informazioni commerciali (e anche di altra natura) ad una velocità di 1200 bits al secondo. Il servizio che dovrebbe entrare in attività l'anno prossimo, presenta alcune similitudini con servizi in corso di istituzionalizzazione in Gran Bretagna e Francia.

Un codec per il doppiaggio di segnali video

Un ente di ricerca cecoslovacco, l'Istituto di Ricerca Elettronica Telsa di Praga, sta effettuando esperimenti per il doppiaggio, attraverso uno speciale codec, dei segnali video. Otto segnali vengono trasmessi digitalmente e indipendentemente l'uno dall'altro; è il destinatario che secondo suoi desideri provvede alla loro decodifica. Tale sistema, si stima, potrebbe trovare successo in località di frontiera.

Videogames: via libera ai programmabili

Nel periodo '76-'82 la produzione americana di games e di altri giochi elettronici ed elettromeccanici di tutti i tipi si evolverà ad un tasso annuo del 18%. Lo ha accertato la Gnostic Concepts, una nota azienda di ricerche di mercato. Nell'arco considerato la incidenza dei giochi funzionanti o basati sulla tecnologia elettronica salirà in maniera considerevole: dal 65 al 94% di tutto il mercato. Particolarmente oggetto di richiesta, sottolinea lo studio, saranno i dispositivi programabili, sia quelli progettati per scopi educativi quanto quelli concepiti in funzione di aiuto a calcoli economici e finanziari.

Austria: bom nella TV via cavo

La presenza della Philips (nella capitale austriaca il complesso olandese produce la totalità dei suoi videoregistratori a cassetta) e della Gründig (nello scorso anno la società tedesca ha attivato in Austria uno fra i più grossi stabilimenti europei di televisori dal quale usciranno quest'anno 300 mila apparecchi circa) ha indubbiamente avuto un influsso positivo sulla diffusione di mezzi da entertainment nel Paese mitteleuropeo. Tra i mezzi che stanno facilmente guadagnando spazio c'è la televisione via cavo, considerata la via più affidabile per portare i segnali televisivi di emittenti svizzere e tedesche nelle case dei cittadini austriaci. Un progetto in corso di realizzazione supera di gran lunga tutte le iniziative nazionali ed ha po-

abbonarsi conviene.

(proposte, tariffe, doni)

PROPOSTE	TARIFFE	DONI
A) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE**	**L. 14.000** anziché L. 18.000 (estero L. 20.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Indice 1978 di Sperimentare (Valore L. 500)
B) Abbonamento 1979 a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 15.000** anziché L. 18.000 (estero L. 21.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Indice 1978 di Selezione (Valore L. 500)
C) Abbonamento 1979 a **MILLECANALI**	**L. 16.000** anziché L. 18.000 (estero L. 22.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000)
D) Abbonamento 1979 a **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 20.000** anziché L. 25.000 (estero L. 28.000)	– Carta di Sconto GBC 1979
E) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE +** **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 27.000** anziché L. 36.000 (estero L. 39.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Nuova guida del riparatore TV (Valore L. 8.000) – Indici 1978 di Sperimentare + Selezione (Valore L. 1.000)
F) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE +** **MILLECANALI**	**L. 28.000** anziché L. 36.000 (estero L. 40.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000) – Indice 1978 di Sperimentare (Valore L. 500)
G) Abbonamento 1979 a **SELEZIONE DI TECNICA +** **MILLECANALI**	**L. 29.000** anziché L. 36.000 (estero L. 41.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Indice 1978 di Selezione (Valore L. 500) – Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000)
H) Abbonamento 1979 a **MILLECANALI +** **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 34.000** anziché L. 43.000 (estero L. 48.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000)
I) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE +** **SELEZIONE DI TECNICA +** **MILLECANALI**	**L. 42.000** anziché L. 54.000 (estero L. 60.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Nuova guida del riparatore TV (Valore L. 8.000) – Guida alla sostituzione dei semiconduttori nei circuiti TV colori (Valore L. 5.000) – Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000) – Indici 1978 di Sperimentare e Selezione (Valore L. 10.000)
F) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE +** **SELEZIONE DI TECNICA +** **MILLECANALI +** **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 61.000** anziché L. 79.000 (estero L. 87.000)	– Carta di Sconto GBC 1979 – Nuova guida del riparatore TV (Valore L. 8.000) – Guida alla sostituzione dei semiconduttori nei circuiti TV colori (Valore L. 5.000) – Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000) – Indici 1978 di Sperimentare e Selezione (Valore L. 10.000)

INOLTRE... a tutti gli abbonati sconto 10% sui libri editi o distribuiti dalla JCE.

ATTENZIONE

Per i versamenti utilizzate il modulo di c/c postale inserito in questa rivista.

QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 30-12-78
Dopo tale data sarà ancora possibile sottoscrivere abbonamenti alle tariffe indicate ma si perderà il diritto di doni.

chi eguali anche a livello internazionale. Si allude al progetto da 150 milioni di $ per «cablare» quasi completamente la capitale austriaca nel giro di un quinquennio. Il sistema sarà in grado di servire circa 450.000 abitazioni, le prime 60 mila entro l'anno. Incaricata della progettazione e della realizzazione è una società nella quale la Philips ha una quota azionaria del 95%. La partecipazione dell'industria elettronica nazionale è comunque stata garantita dal governo che spera così anche di far maturare ai costruttori del Paese una esperienza in questo campo. Reti CATV funzionano anche in alcune fra le maggiori città (Innsbruck, Klagenfurt, etc.) pure esse alle prese con piani di potenziamento.

Telecamera Sony a semiconduttori

La Sony Corporation ha annunciato la realizzazione di una piccola telecamera a colori che fa uso di quello che viene definito un semiconduttore a coppia di carico a scala ultralarga. Il semiconduttore contiene circa 110.000 elementi in un solo punto, e svolge le funzioni di un grande sensore per la videocamera, al posto del tradizionale tubo analizzatore. La casa giapponese ha affermato che il semiconduttore si presta a vaste applicazioni nelle memorie a densità ultra-alta, nel signal processing e nelle circuitazioni logiche, consentendo una riduzione nelle dimensioni, nel peso e nel consumo di potenza.

Texas Instruments su tutti

Esiste, a livello mondiale, un leader nel settore consumer? Da alcuni anni il mercato internazionale del consumer è dominio dei giapponesi però, dice uno studio ancora fresco di stampa, il leader assoluto non è giapponese ma americano. Si chiama Texas Instruments. Non che tale società superi come volume di vendite i rivali giapponesi ma negli scorsi anni ha saputo creare una organizzazione (produttiva, commerciale e di ricerca) da risultare fra i pochi fabbricanti in grado di potere con tranquillità affrontare la concorrenza degli anni ottanta. Ha scritto Business Week: «Oggi sono parecchi gli esperti che considerano la Texas l'azienda con la maggiore potenzialità nel campo del consumer elettronico». Tale potenzialità ha origini e nomi diversi: sistema manageriale, produttività, innovazione, cultura TI, etc. Dice ancora la rivista: «la Texas rappresenta oggi il prototipo dell'azienda americana di elettronica per gli anni ottanta, esempio di una società diversa da quelle «pensate» dalla mentalità aziendalistica americana tradizionale, con affinità con le corporation giapponesi (vedasi i successi riscossi con le calcolatrici e gli orologi elettronici)».

Più Emerson in futuro

Per una azienda come la Emerson di Siena, il livello minimo di sopravvivenza è riuscire ad assestarsi su una quota di mercato di circa il 10%. Per tale ragione gli azionisti dell'azienda — gli eredi del fondadtore della Ignis e, da neanche un anno, la Sanyo — hanno deciso di investire ancora in modo da arrivare l'anno prossimo a fatturare attorno ai 70 miliardi di lire. In due anni la Emerson, se riuscirà a tenere dietro ai programmi, vedrà le vendite raddoppiarsi senza peraltro che nel medesimo periodo il consumo TVC in Italia sia progredito in misura analoga. Due i punti di forza della produzione Emerson: impianti modernissimi e tecnologie d'avanguardia.

La Memorex migliora la formula ferrica

La Memorex ha annunciato una nuova linea di audiocassette destinate a offrire una produzione sonora eccellente su ogni tipo di apparecchio senza bisogno di una speciale polarizzazione. La nuova linea, denominata MRX3, e caratterizzata da una nuova formula ferrica perfezionata per le alte potenze.

I vantaggi delle nuove cassette oxide MRX3, secondo quanto dichiarato dalla casa, sono minor distorsione per una eccellente registrazione ad alto livello, rumore ridotto e più elevata uscita massima per un ottimo rapporto segnale-rumore, oltre a una più elevata uscita di potenza a saturazione, il che significa più ampia gamma dinamica e più ampia versatilità di registrazione.

La cassetta MRX3 sostituisce la riuscita linea oxide MARX2.

Sony

sintonizzatore ST 212 L • amplificatore TA 212

ST 212 L

Sintonizzatore stereo
a quattro gamme d'onda:
FM/FM Stereo 87,5 - 108 Mhz
OM: 530 - 1605 Khz
OC: 5,8 - 15,8 Mhz
OL: 150 - 350 Khz
Indicatore di sintonia/intensità
di segnale
ad ampia scala di lettura.
Rivelatore a diodi luminosi
LED in FM stereo
Dimensioni: 410x145x300

TA 212

Amplificatore integrato
2x15W (8 ohm)
Due indicatori a larga scala
per la lettura della potenza
Regolazione separata bassi e alti
Correttore fisiologico Loudness incorporato
Dimensioni: 410x145x280

SONY®

la scelta di chi prima confronta

La FURMAN garantisce e ripara unicamente i prodotti SONY muniti della speciale **Garanzia Italiana** che attesta la regolare importazione.

newsletter

Un TV ultra piatto spesso 4 cm

Ha uno spessore di 4 cm., una larghezza di 24,5 cm. e una altezza di 19,5 cm. E' il nuovo televisore a cristalli liquidi, invece che a tubo catodico, inventato dalla Hitachi. Lo schermo da solo misura 102x82 mm. Ed è costituito da 82 linee orizzontali e da 109 verticali. Si tratta, alla resa dei conti, di uno degli apparecchi a schermo ultrapiatto, una tendenza ad avviso degli esperti nipponici, ma non solo di loro, a trovare ampio spazio nel mercato di domani. La Hitachi conta di presentarlo in commercio tra 3-4 anni. Apparecchi del genere esistono allo stadio prototipale ma necessitano di perfezionamenti, specialmente a livello di definizione e di qualità delle immagini. Inoltre, e l'unità della Hitachi lo dimostra, esiste ancora attualmente una sproporzione fra dimensione dello schermo e la restante parte dell'apparecchio. Dall'impiego dei circuiti LSI potrà derivare un sensibile miglioramento. In attesa di trovare una soluzione ai molteplici problemi tecnici, gli esperti della Hitachi stanno lavorando alla messa a punto di un ricevitore a cristalli liquidi che, diversamente da quello descritto, è a colori.

Dalla Germania i diffusori in marmo

I diffusori PP8 sono stati introdotti sul mercato tedesco dalla Pfleid Wohnraumakustik GmbH di Monaco nell'ottobre dello scorso anno. La giovane casa tedesca, che ha meno di due anni di vita, affida l'80% della preparazione dei suoi prodotti a collaboratori stranieri.

«Il montaggio, il controllo qualità e la fabbricazione di alcuni componenti hanno luogo in Germania, ma il marmo che usiamo per le casse viene dall'Italia e la maggior parte dei componenti dalla Danimarca e dall'Inghilterra», ha dichiarato Peter Pfleiderer, tecnico della società.

La Ampex annuncia il nastro Grand Master

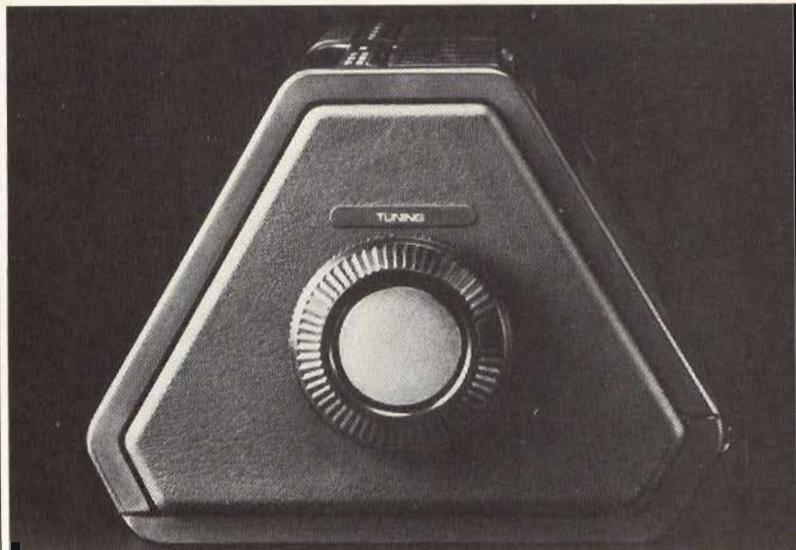
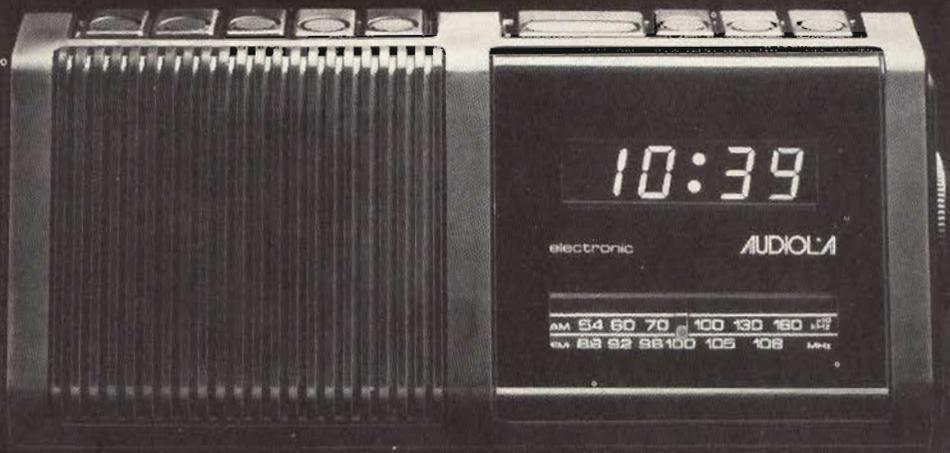
La Ampex ha annunciato una nuova linea di cassette vergini, le cassette Grand Master, con incorporato un sistema esclusivo di trascinamento che riduce al minimo le variazioni di uscita al cambio del lato. La composizione dell'ossido è stato migliorata per garantire una più elevata sensibilità di uscita e un livello inferiore di rumore. La linea Grand Master comprende nastri per regolazioni sia normali sia ad alta polarizzazione.

Nuovo cinescopio «Hi-Bri» della Loewe

La Loewe Opta GmbH di Kronach produce soprattutto televisori a colori e deve la sua fama principalmente al fatto di avere progettato i primi televisori a colori portatili con telecomando per la selezione digitale delle stazioni e con controllo automatico dei contrasti. Gli ultimi due modelli della casa sono il TV color portatile CP 42 UD e il modello da tavolo CT 51 UD. Oltre alla sintonizzazione digitale e alla regolazione automatica dei contrasti, l'apparecchio portatile ha anche una memoria per 16 programmi basata sul principio della sintesi di frequenza con stabilizzazione al quarzo, un altoparlante frontale e il nuovo cinescopio «Hi-Bri» che dà il 70% in più di luminosità. Il modello da tavolo presenta le stesse caratteristiche, esclusa l'ultima, ma il cinescopio in line da 110° è profondo solo 38,5 cm. La Loewe costruisce anche due music centre con combinazione ricevitore-cassetta-giradischi: il modello SDK 904 e il modello SDK 824 con uscita di 50 e di 30 W rispettivamente per canale. Di recente la casa ha introdotto sul mercato anche un rack.

E' arrivato anche in Italia il Betamax Sony

Sta riscuotendo notevole successo il brevetto Sony «Betamax» grazie ai numerosi requisiti del VCR SL 8000-E che lo pongono al vertice attuale delle possibilità tecnologiche. La mancanza di standardizzazione dei sistemi di videoregistrazione, e la loro incompatibilità reciproca, non hanno aiutato la diffusione di questi apparati, già handicappati in partenza per l'elevato prezzo d'acquisto. In questa guerra di brevetti sta bruciando le tappe il VCR SL 8000-E, ultimo nato in casa Sony e già richiestissimo nei mercati esteri. Oltre tutte le "facilities" che si possono immaginare, compresa la possibilità di programmare il timer incorporato per tempi fino a 2 giorni successivi. Significa, p. es., potersi godere il week-end fuori casa senza rinunciare a registrare un importante avvenimento.

Le videocassette Sony Betamax sono disponibili in 5 diversi formati, per

Quell'oscuro oggetto del desiderio.

Una radio AM/FM, una sveglia, una radio-sveglia. Un oggetto dal design particolarmente pulito, con tutti i comandi fondamentali posizionati sul bordo superiore dell'apparecchio, lasciando ai lati solo tre manopole: il volume, la sintonia e il variatore dell'intensità della luce.
Il colore di questa radio-sveglia Audiola è il nero opaco: un colore neutro per non influenzare con il colore la purezza del disegno. E nero, inoltre, perché più facile con questo "non colore", partecipare ad ogni tipo di arredamento.
Le sue funzioni sono molteplici, per esempio potete far accompagnare dalla musica il vostro passaggio dalla sveglia al sonno. Insomma, una specie di ninna nanna. E non preoccupatevi di spegnere la radio, essa si spegnerà da sola, perché voi l'avrete regolata in precedenza. Se volete spegnerla prima, basterà sfiorare lo speciale sensore di cui è dotato l'apparecchio.
Una radio-sveglia che la mattina vi sveglierà a suon di musica o con un segnale speciale; a voi la scelta! Quindi non solo un oggetto desiderabile per la sua forma, ma anche perché tecnicamente molto interessante.

AUDIOLA®

Anche l'alta qualità può avere un giusto prezzo.

Audiola Italia S.p.A. - Via Turati 40 - Milano

durate da 30 minuti a 3 ore e 15 minuti: nessun limite, quindi, alla lunghezza del programma da registrare. Sono presintonizzabili 8 canali e, naturalmente, è possibile guardare un programma mentre se ne sta registrando un altro. I canali presintonizzabili coprono tutta la gamma video nelle bande VHF e UHF, mentre l'uscita da inviare al televisore per la visualizzazione del materiale registrato è limitata (si fa per dire) ai canali 30 ÷ 39 UHF. Completano il quadro di questo gioiello il telecomando, l'ingresso microfono e... un coperchio antipolvere (già!: perché non ci pensano in molti?).

La Pyral propone le cassette al cobalto

La Pyral ha scoperto una nuova combinazione di ossido ferrico e di cobalto che consente una riproduzione sonora di fino a 20.000 Hz. La nuova cassetta ha una percentuale di distorsione molto ridotta. Questo nuovo prodotto è consigliato dai professionisti per la sua stabilità, per la sua sicurezza di funzionamento e per la sua rigidità (la custodia è avvitata in cinque punti). Per ottenere la massima resa della cassetta al cobalto è consigliabile predisporre i registratori a nastro sulla regolazione ossido ferrico.

Grundig e Philips danno battaglia

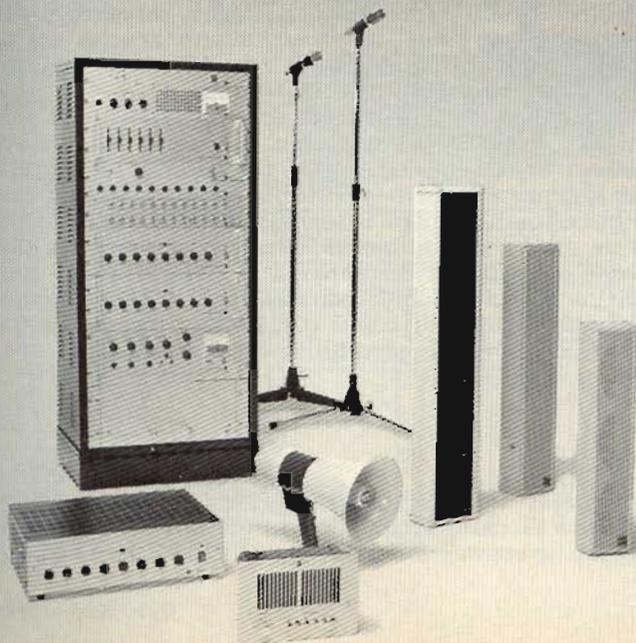
Una grossa battaglia sta divampando in Germania per la conquista del mercato dei videoregistratori a nastro. Produttori europei (soprattutto Philips e Grundig) ed esteri, quasi tutti di colore giallo questi ultimi, si fronteggiano e si combattono per avere la meglio in un mercato che secondo recenti prospezioni si prepara a conoscere il boom. Il livello di saturazione non verrà raggiunto prima del 1990 per cui da adesso ad allora ogni venditore può sperare di fare buoni affari tanto più che il consumatore tedesco, per alcuni prodotti elettronici, mostra oggi meno propensione a privarsene che una volta.
Proprio per prepararsi a fronteggiare quella che si ritiene una copiosa richiesta, la Gründig ha dato corso alla costruzione di uno stabilimento attrezzato appositamente per il montaggio di videoregistratori. Verso la fine del corrente anno dovrebbe comparire sulla scena il sistema LUR (Longitudinal Video Recording) sviluppato dalla nuova venuta (in questo campo) BASF e per il quale sono licenziatarie la Bell & Howell e la Blaupunkt. Questo apparecchio dovrebbe distinguersi per semplicità e basso costo (900-1000 dollari il registratore, una quindicina di dollari il nastro). Fra le case estere che guardano con fiducia alla RFT ci sono: Akai, Matsushita e Sony, quest'ultima con il Betamax.

Una CB TV in USA

C'è la possibilità di fare una televisione interattiva amatoriale: ecco quel che si propone di sviluppare un nuovo gruppo statunitense, Communicasting Association of America. Per mille dollari circa, sarebbe possibile attrezzare scuole, biblioteche, uffici, con un sistema in grado di ricevere ed inviare segnali video. Per dimostrare l'efficacia di un tale sistema il gruppo ha ottenuto dalla FCC (Federal Communications Commission) una temporanea autorizzazione ad utilizzare certe frequenze «amatoriali». L'elemento essenziale di questa tecnica è un ripetitore che riprende un segnale debole, lo amplifica e lo ritrasmette su una vasta area. Sono già state fatte prove in Canada e in Svezia: i patiti di giochi video possono dedicarsi al loro hobby, misurandosi con avversari posti a parecchie centinaia di chilometri. Dopo la citizen band radio, perchè non la CB TV? In questo campo l'unico grosso problema sono le poche frequenze a disposizione...

Antiope o Ceefax?

Sta per esplodere un altro caso del tipo PAL - SECAM? Alcuni presupposti farebbero propendere per una risposta affermativa anche se appare prematuro esprimere giudizi impegnativi. Parti in causa stavolta non sono due società ma due fazioni inglobanti ciascuna varie aziende, una di nazionalità francese, l'altra di nazionalità inglese. Oggetto del contendere sono stavolta due sistemi per la trasmissione di testi utilizzanti come terminale il televisore domestico, nel caso munito di decodificatore (per il trattamento appunto dei segnali inviati dagli emettitori TV).
I loro nomi sono Antiope e Ceefax. Entrambi presentano elementi interessanti così come entrambi presentano differenze tecniche o di funzionamento.

studio successo PA8
RCF
PER QUALSIASI ESIGENZA
DI SONORIZZAZIONE
Un microfono, un amplificatore, un altoparlante.
Qualche volta bastano per fare un impianto
di sonorizzazione. Perchè sia completo, sicuro
e affidabile occorre però qualcosa di più.
Come la possibilità di scegliere ogni componente
in una gamma estremamente diversificata.
La RCF, prima industria italiana nel settore
elettroacustico vi offre la scelta tra oltre 500
componenti. Ogni problema, per particolare che sia,
trova da noi la soluzione ottimale.
RCF
Sede e stabilimenti: 42029 S. Maurizio (Reggio Emilia)
via G. Notari, 1/A - telefono (0522) 40141 (5 linee)
Direzione commerciale: 20149 Milano
via Alberto Mario, 28 - telefono (02) 468909 - 463281

Se si ritiene valida la legge che l'ultimo è sempre meglio del precedente si dovrebbe arguire che il francese Antiope ha più chances ma il loro sviluppo è recente e solo adesso si stanno studiando i componenti elettronici capaci di qualificarli degnamente. Proseguono gli esperimenti e le pressioni per favorire la prova dell'uno invece che dell'altro sistema. L'aspetto riguarda anche l'industria televisiva che a seconda del prevalere di uno dei due procedimenti dovrà prendere le dovute misure per assecondare la richiesta dell'utenza finale.

Si esclude, comunque, che si possano verificare ripercussioni tipo quelle avutesi in occasione della scelta, nel nostro Paese, fra PAL o SECAM.

Sistema Basf LVR alla Bosch/Blaupunkt

La BASF Aktiengesellschaft ha stipulato un contratto di licenza del sistema BASF LVR con la Robert Bosch GmbH e la sua filiale Blaupunkt-Werke GmbH/Hildesheim. Si tratta di un nuovo sistema di registrazione e riproduzione Video (Longitudinal Video Recording) che lavora con una piccola cassetta magnetica e, con 48 piste su un nastro magnetico della larghezza di 8 mm, garantirà un tempo di riproduzione superiore alle 2 ore. Le peculiarità del sistema LVR risiede nella facile meccanica e nella possibilità di miniaturizzazione e di semplice costruzione modulare (portatile e a corrente). In combinazione con una telecamera l'apparecchio (ca. 5 kg) permette — con una carica di batteria — una registrazione di 30 minuti.

Dopo il contratto con la Bell & Howell/Chicago questo accordo rappresenta per la BASF un secondo passo verso la diffusione su una vasta base internazionale di questo sistema, la cui introduzione sul mercato è attesa per la fine del 1979.

«Admiral» 30 mesi di garanzia

L'Admiral ha presentato, prima assoluta in Europa, la garanzia «30 mesi» sui televisori a colori della nuova produzione.

La tecnica dei nuovi TVC ha permesso alla Direzione della Azienda di varare questa importantissima innovazione estendendo a ben 2 anni e mezzo la copertura della garanzia. E' facile comprendere l'alto grado di affidabilità di questa nuova serie di apparecchi che ha permesso un così serio impegno.

Termina con questa innovazione l'era del consumismo puro per passare all'era dell'acquisto ponderato, sicuro investimento del denaro speso.

Ed è questa sicurezza che l'Admiral intende dare all'acquirente privato con la garanzia dei 30 mesi oltre logicamente al vantaggio di avere un apparecchio sempre funzionante nel migliore dei modi.

Tecnologia di Hong-Kong Giappone

L'Asia International Electronics Ltd, una azienda leader nel settore dei radio/registratori a cassette di Hong Kong, ha recentemente firmato un accordo con una ditta giapponese per la fabbricazione e la diffusione in Giappone di un suo prodotto, denominato «AIE Enviro Stereo».

Sembrerebbe come vendere frigoriferi in Alasca, eppure secondo un portavoce della Asia International, questo apparecchio racchiude una tecnologia talmente avanzata da rivoluzionare i concetti tradizionali nel settore degli apparecchi hi-fi. Un sistema esclusivo costituito da sette altoparlanti che, tramite uno speciale circuito che separa il segnale mono o stereo in tre canali all'uscita, produce un suono multidimensionale. La caratteristica più importante sta nel fatto che si tratta di un apparecchio portatile con prestazioni simili a quelle di un complesso hi-fi con casse acustiche separate. La produzione attuale prevede tre modelli con 2 o 6 gamme d'onda. La potenza di uscita è 13,5 W RMS ed ha tre possibilità di alimentazione: rete, batteria auto e batterie interne.

Videodischi in California

La MCA Discodivision ha installato a Carson, in California, una nuova fabbrica destinata alla produzione di videodischi per i futuri lettori ottici Philips/MCA, che saranno messi in commercio in Italia alla fine dell'anno.

GENERATORE DI FUNZIONI BF

seconda parte

di G. COLLINA

In *fig. 16* è dato il disegno del circuito stampato per il generatore primario e per la sezione di alimentazione. In *fig. 17*, è data la disposizione dei componenti su questo circuito stampato.

Inoltre, in *fig. 18* è dato il disegno del circuito stampato per il generatore di modulazione e in *fig. 19*, si vede la disposizione dei componenti relativi a questo circuito.

E' bene iniziare il montaggio di una piastra alla volta, saldando prima i cavallotti in filo di rame che collegano i ponti del circuito che non è stato possibile collegare con piste di rame. Poi si inseriranno al loro posto le resistenze, una alla volta, e si eseguiranno le relative saldature.

A questo punto, con molta cautela, e molta pazienza, si infileranno i piedini dei commutatori a tastiera

Dopo aver nella prima parte descritto il funzionamento dei vari circuiti, passiamo a descrivere in questa seconda e ultima parte il montaggio e quindi la taratura del nostro generatore di funzioni.

e poi si salderanno al circuito stampato facendo attenzione a non cortocircuitare con troppo stagno, i piedini stessi fra di loro.

La stessa precauzione vale quando si salderanno gli zoccoli dei circuiti integrati. E' opportuno non saldare i circuiti integrati stessi direttamente al circuito stampato, specie gli XR 2206. Questo è un trucco che ci sarà utile durante la taratura.

Salderemo poi i condensatori, cercando di non sbagliare la polarità di quelli elettrolitici e di quelli al tantalio.

Infine, salderemo sui circuiti stampati i transistori, il regolatore di tensione e il ponte di raddrizzamento dell'alimentatore.

Ora non resta altro che collegare fra loro i due circuiti stampati, servendosi anche dello schema di collegamento del commutatore SW1, come indicato in *fig. 15*. Collegare inoltre, con trecciola flessibile di rame, isolata in vipla, il positivo e il negativo dell'alimentazione.

E' bene racchiudere il tutto in un contenitore metallico, ma solo dopo le operazioni di taratura e collaudo.

In *fig. 20* diamo un disegno quotato della disposizione dei vari comandi e dei connettori che debbono essere sistemati sul pannello

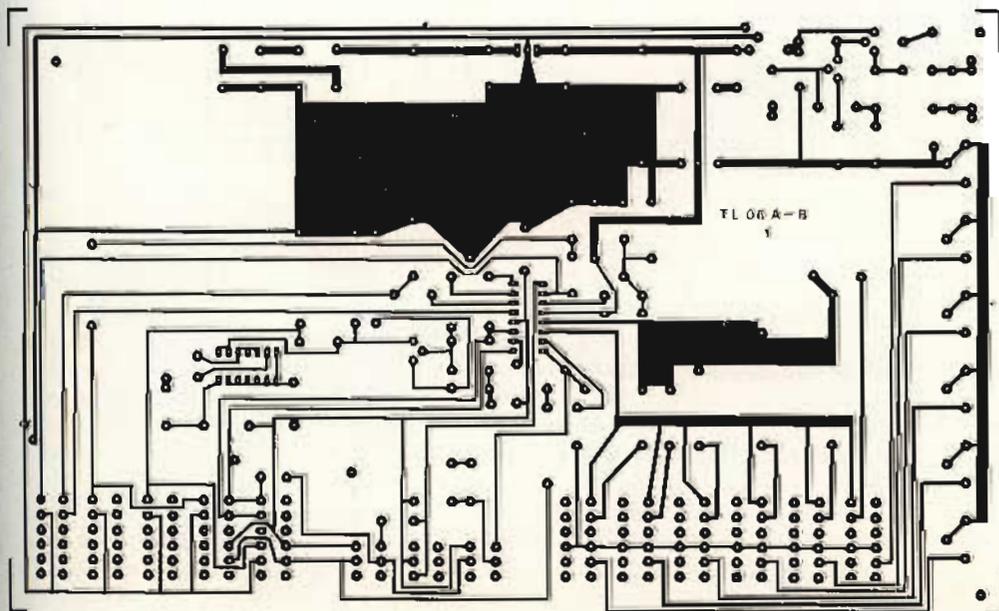



Fig. 16 - Circuito stampato del generatore primario che comprende anche l'alimentazione.

TL 06 A - B 1
DISPOSIZIONE COMPONENTI

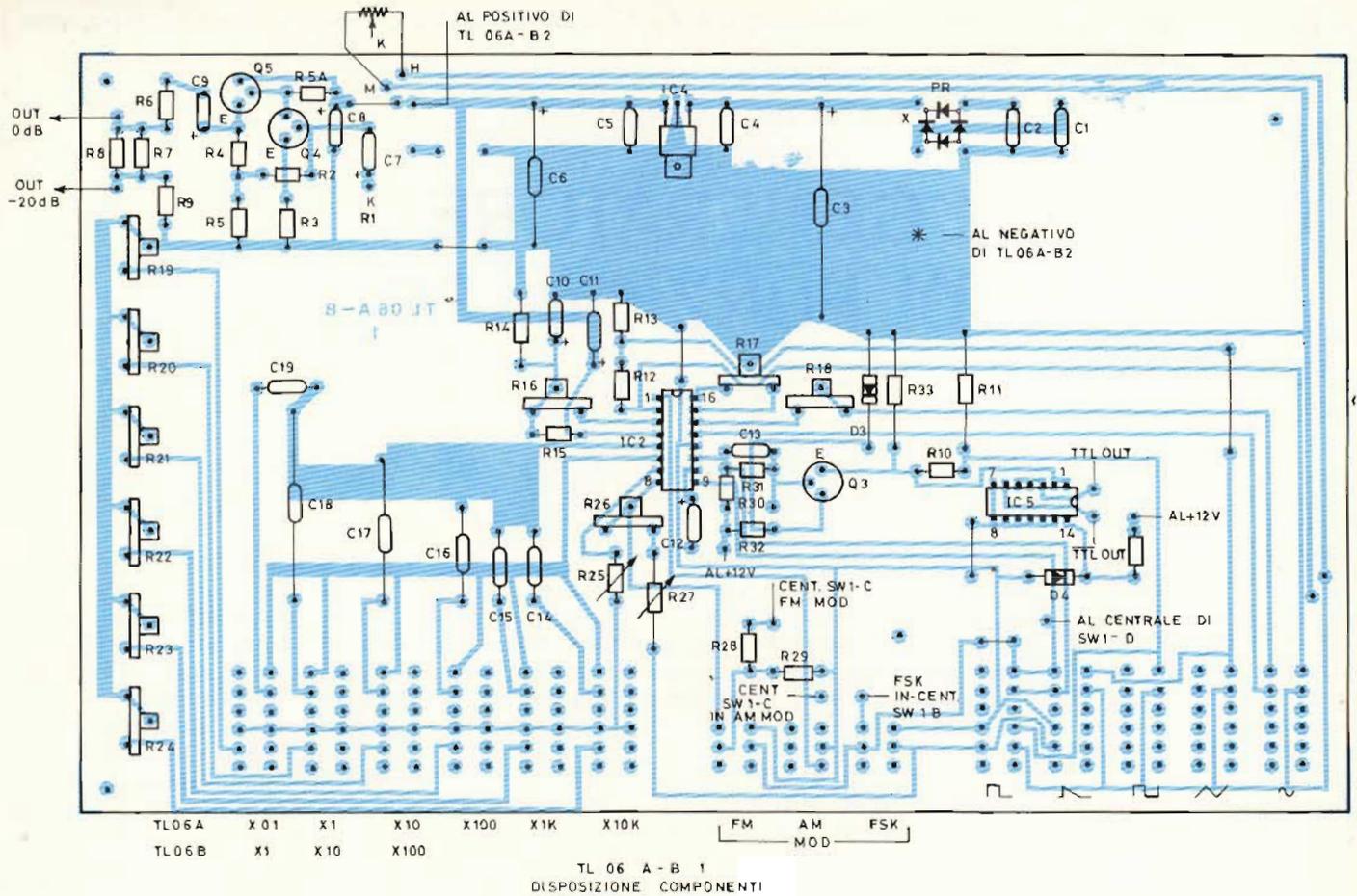



Fig. 17 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di fig. 16.

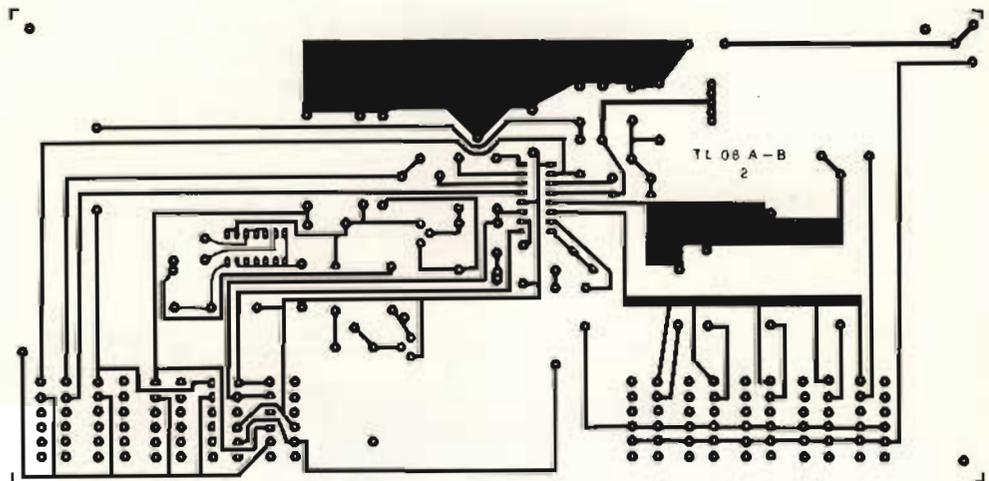



Fig. 18 - Circuito stampato del generatore di modulazione. Scala 2:1.

frontale. Questa disposizione è in funzione dei circuiti stampati da noi disegnati.

E' chiaro che ognuno è libero di disegnare diversamenete il tutto. Ad esempio è possibile usare, al posto dei commutatori a tastiera dei commutatori rotativi, e quindi avere una diversa disposizione dei comandi presenti sul pannello frontale e logicamente un diverso disegno di questo.

Come detto sopra è necessario eseguire il collaudo e la taratura prima di racchiudere in un contenitore metallico, in quanto con la nostra disposizione dei circuiti stampati non si può fare altrimenti.

Innanzitutto assicurarsi che gli integrati *non* siano inseriti nel circuito. Quindi dare tensione e controllare con un tester che siano presenti i 12 V previsti.

Spegnere l'apparecchio e inserire nello zoccolo il solo circuito integrato IC1 ridare tensione e aiutandosi con un oscilloscopio iniziare la taratura del generatore di modulazione.

Premere il tasto per onde sinusoidali e premere il tasto della gamma X1K. Mettere R46 a inizio corsa. Regolare R42 ed R43 come specificato all'inizio dell'articolo per RA ed RB onde ottenere la minore distorsione possibile. E' chiaro che R41 deve essere a circa metà corsa per avere un'uscita in sinusoidale di 1,2 V (20 kΩ di R41).

Speciale riparatori TV

G.B.C. *italiana*

Solo per voi questa radio in OMAGGIO

Me la tengo, o la regalo al cliente?

Questo è il problema...
...ma vale la pena di procurarsi il dubbio... anche più volte!

La **GBC**, nelle varie sedi italiane della sua organizzazione, dal 1° ottobre a fine dicembre, consegnerà in omaggio un fantastico radioricevitore portatile AM/FM **"TENKO"** per ogni tubo a raggi catodici venduto.

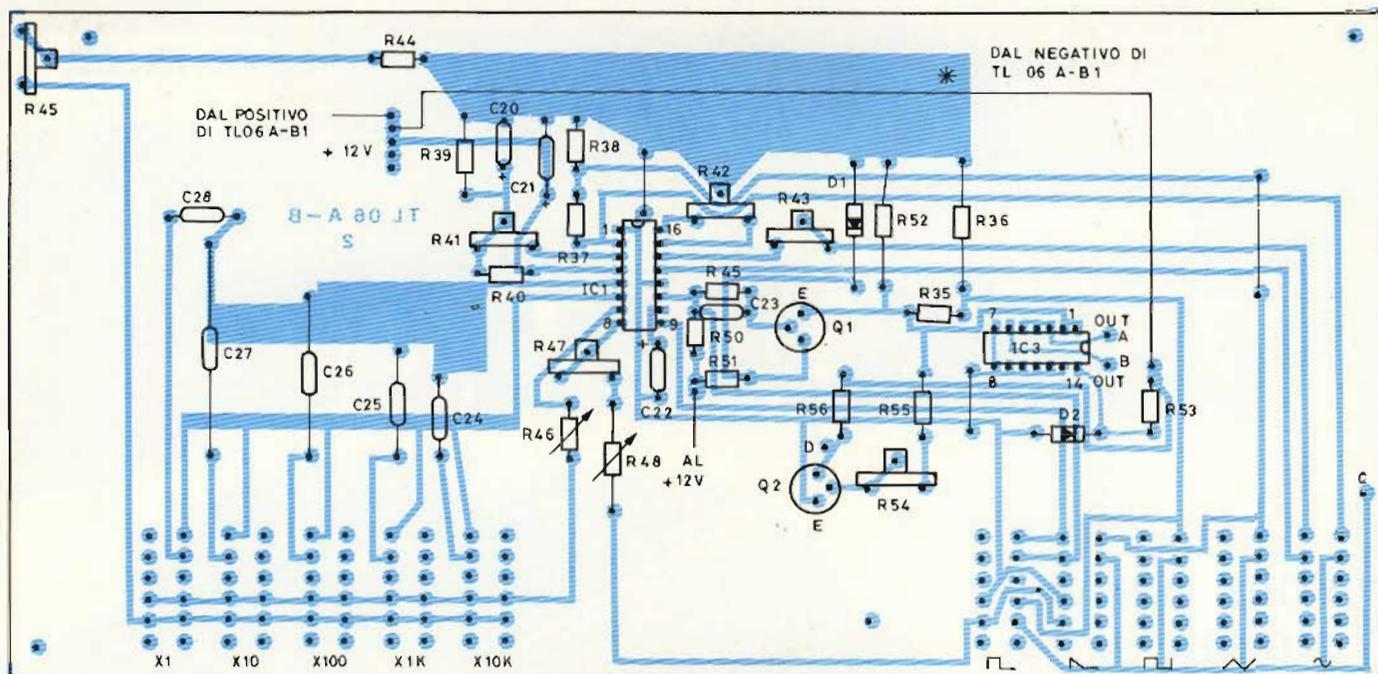



Fig. 19 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di fig. 18.

Ora ripetiamo la regolazione dei trimmer R42 ed R43 per ridurre ulteriormente la distorsione armonica.

Spegnere l'apparecchio: inserire IC3, ridare tensione.

Al punto C dobbiamo verificare la presenza delle varie forme d'onda premendo i pulsanti di selezione di queste.

Inoltre, al cambiare di gamma e ruotando R46 si deve notare sullo schermo dell'oscilloscopio il variare della frequenza di uscita.

Le forme d'onda presenti sull'oscilloscopio dovranno essere:

Per onde sinusoidali, come in *fig. 21 a;*

Per onde triangolari, come in *fig. 21 b;*

Per onde quadre, come in *fig. 28 a;*

Per onde a rampa (dente di sega), come in *fig. 23 a* e *b;*

Per impulsi, come in *fig. 22 b.*

In quest'ultimo caso è ovvio che gli impulsi potranno essere più o meno larghi in funzione della regolazione di R48.

Per il generatore di modulazio-

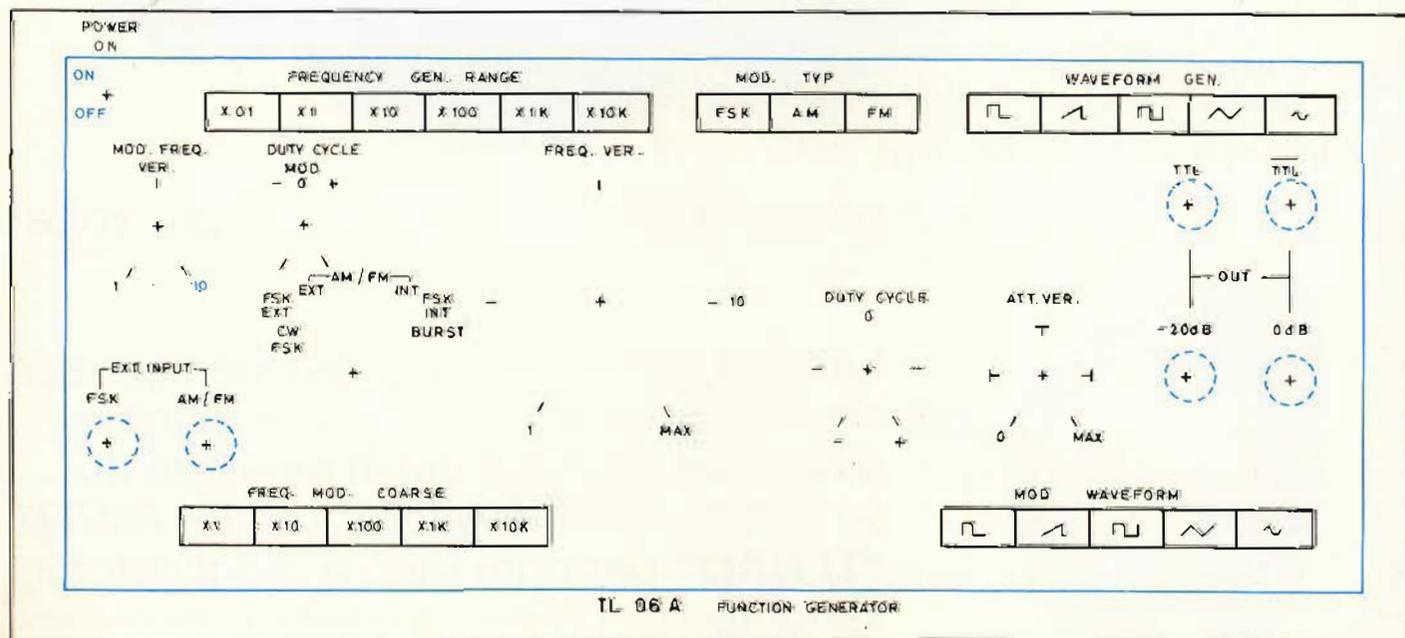



Fig. 20 - Disegno della possibile disposizione dei vari comandi sul pannello frontale e piano di foratura.

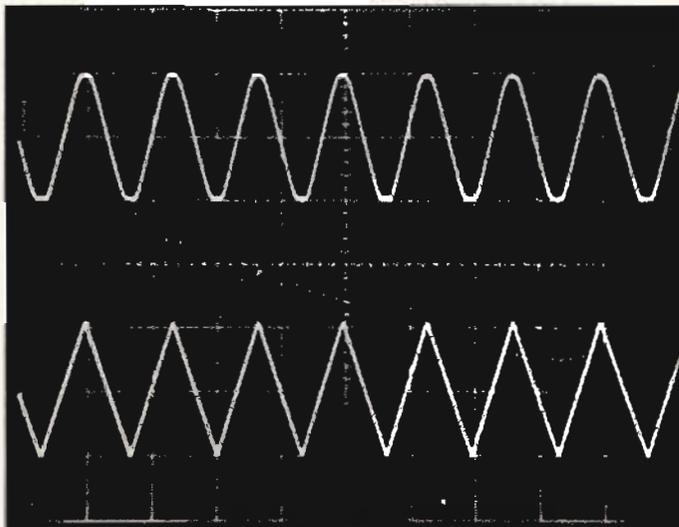



Fig. 21-a - Forma d'onda sinusoidale. *Fig. 21-b - Forma d'onda triangolare.*

Fig. 22-a - Forma d'onda quadra. *Fig. 22-b - Forma d'onda a impulsi.*

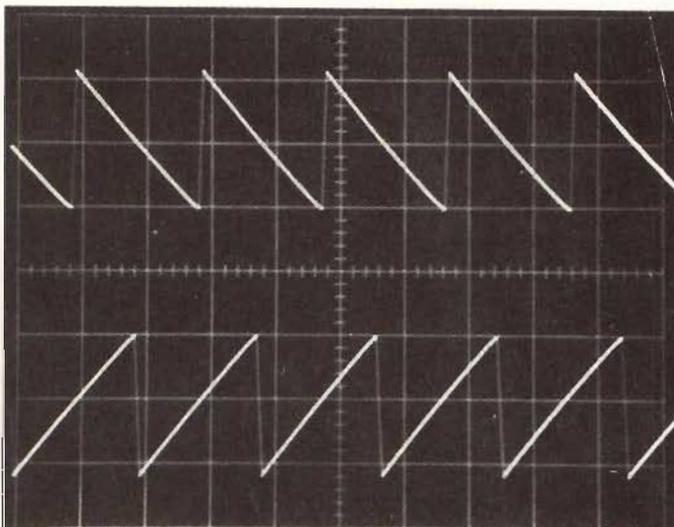



Fig. 23-a - Forma d'onda a rampa positiva. Fig. 23-b - Forma d'onda a rampa negativa.

Le due forme d'onda sono possibili regolando opportunamente il Duty-Cycle.

ne, non è necessario avere una scala indicatrice delle frequenze, perfettamente tarata. E' sufficiente regolare R45 sulla gamma X1K e ad inizio regolazione di R46 in parole povere, è sufficiente tarare il generatore di modulazione sui 1000 Hz.

Infine controlliamo di avere i segnali in onda quadra ai punti «A» e «B» di IC3 e al punto «D» sul collettore di Q2.

Fatto questo abbiamo terminato le operazioni di taratura della sezione modulatore.

Passiamo quindi alla taratura del generatore primario.

Inserire nel suo zoccolo, l'integrato IC2, XR 2206, facendo attenzione di inserirlo con i piedini nella giusta posizione. Dare tensione. Premere il tasto per onde sinusoidali. Premere il tasto della gamma XIK. Regolare R25 a inizio corsa (ruotare tutto in senso antiorario). Regolare R17 ed R18 come specificato all'inizio dell'articolo per RA ed RB onde ottenere la minore distorsione possibile della forma di onda generata.

In precedenza sarà stato regolato R16 a metà corsa ed ora andrà ritoccato per ottenere in uscita al punto C1 del circuito, 1,2 V.

Ripetere la regolazione di R17 ed R18 per ridurre ulteriormente la distorsione armonica in sinusoidale.

Inserire IC5 al punto C1 del circuito dobbiamo verificare la presenza delle varie forme d'onda premendo i pulsanti di selezione di queste. Verificato anche questo metteremo in passo l'inizio scala delle varie gamme di frequenza. Per fare questo è necessario l'uso di un frequenzimetro.

Premere il pulsante X 0,1. Con R25 a inizio corsa, regolare R19 per ottenere in uscita in sinusoidale 0,1 Hz. A fondo scala (R25 tutto ruotato in senso orario) avremo una frequenza di circa 1 Hz.

Premere il pulsante X1. Con R25 a inizio corsa regolare R20 per ottenere in uscita 1 Hz. Con R25 a fondo scala avremo una frequenza di circa 10 Hz.

Premere il pulsante X10. Regolare R21 per inizio scala 10 Hz.

Premere il pulsante X100. Regolare R22 per inizio scala 100 Hz.

Premere il pulsante X1K. Regolare R23 per inizio scala 1000 Hz.

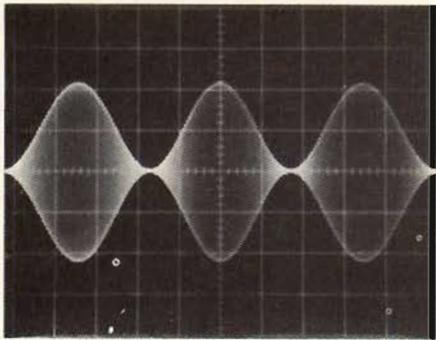



Fig. 24 - Uscita sinusoidale modulata AM (90% di modulazione).

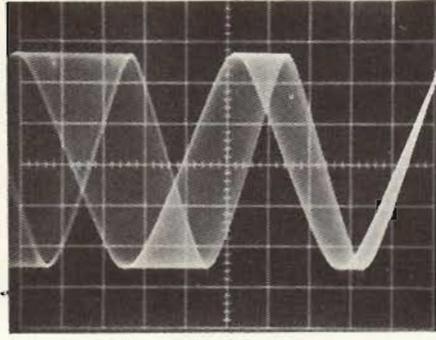



Fig. 27 - Uscita FM (± 15% di modulazione).

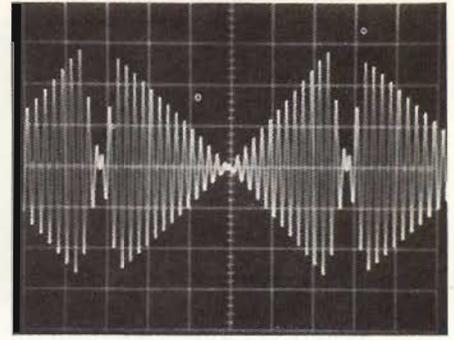



Fig. 31 - Uscita AM con modulazione rampa del tipo «Suppressed Carrier».

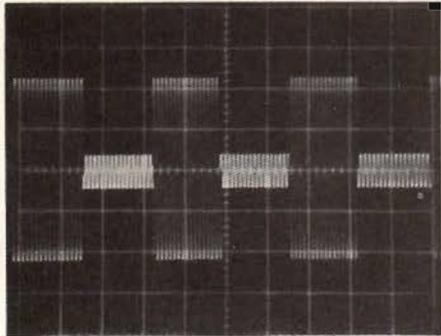



Fig. 25 - Uscita modulata AM da onde quadre.

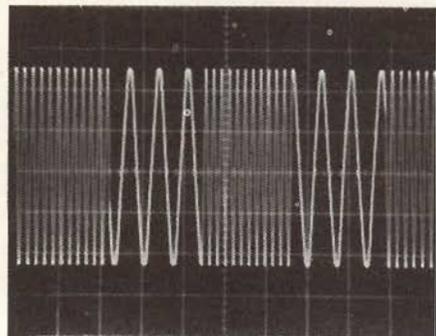



Fig. 28 - Uscita FSK (frequency-shift-keyed) con F1=4F2.

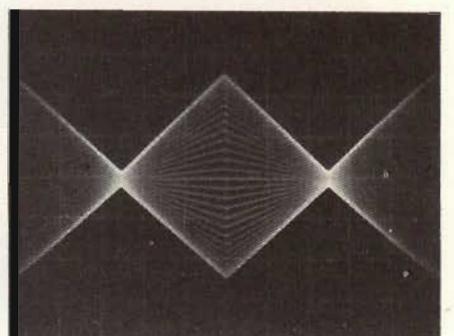



Fig. 32 - Uscita AM con modulazione a bassissima frequenza.

Premere il pulsante X10K. Regolare R24 per inizio scala 10.000 Hz.

Le gamme così coperte sono:

X0,1 Da 0,1 Hz A oltre 1 Hz (circa 3,8 4,5 Hz)
X1 Da 1 Hz A oltre 10 Hz (circa 45 Hz max)
X10 Da 10 Hz A oltre 100 Hz (circa 450 Hz max)
X100 Da 100 Hz A oltre 1000 Hz (circa 4,5 KHz max)
X1K Da 1000 Hz A oltre 10 kHz (circa 45 kHz max)
X10K Da 10000 Hz A oltre 100 kHz (circa 450 kHz max)

C'è da notare che noi abbiamo tarato la scala delle frequenze, nelle varie gamme, fino a 10 Hz, fino a 100 Hz ecc.

E nell'ultima gamma fino a 100

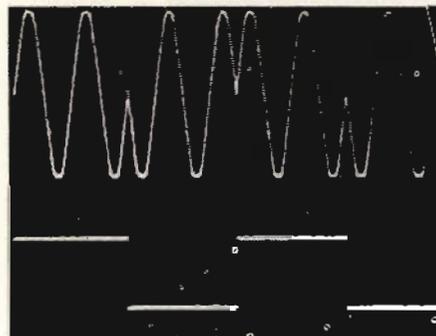



Fig. 29 - Uscita PSK (Phase-Shift-Keyed).

kHz. Questo perché i valori indicati sono già prossimi al fine corsa del potenziometro e le frequenze oltre questi limiti, non sono ben separabili. Inoltre per una maggiore pulizia del disegno della scala.

Questo non toglie che si possono usare anche le frequenze oltre il fondo scala da noi stabilito.

Fatta anche la taratura del generatore primario, si passa al controllo di tutto l'insieme. Si controllano cioè le varie forme d'onda modulate e non modulate che si possono ottenere.

Ci serviremo per questo di un oscilloscopio.

Mettiamo SW1 sulla posizione AM/FM-INT. Schiacciamo il pulsante AM-Mod. Schiacciamo il pulsante X10X del generatore primario. Premiamo il tasto delle sinusoidi del generatore primario. R25 va ruotato tutto in senso orario. Premiamo il tasto X1K del generatore di modulazione.

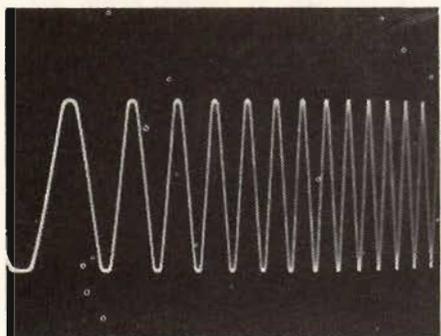



Fig. 26 - Uscita Sweep.

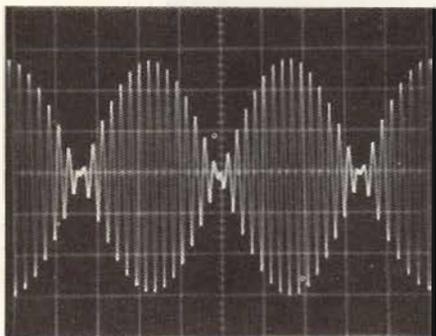



Fig. 30 - Modulazione AM del tipo «Suppressed Carrier».

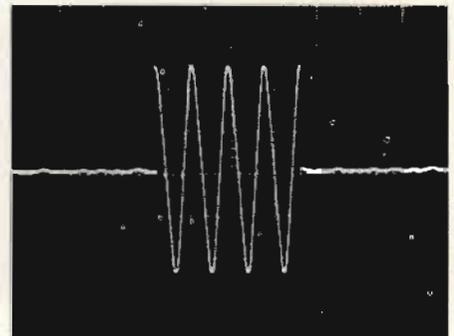
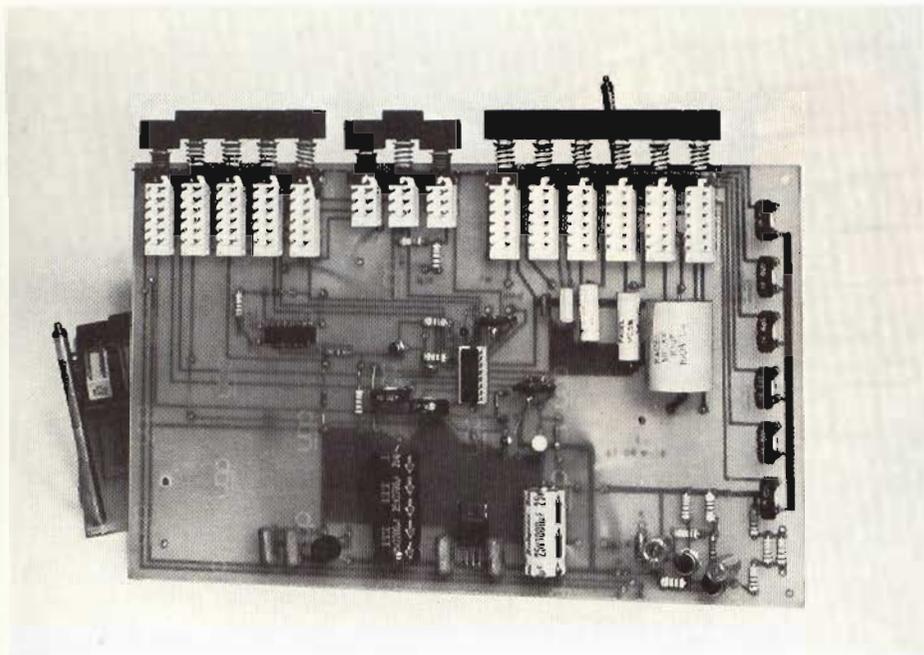



Fig. 33 - Uscita «Tone Burst».

Altra vista del generatore di funzioni a realizzazione ultimata.

Ruotiamo R46 tutto in senso antiorario. Infine schiacciamo il tasto delle sinusoidi del generatore di modulazione. La forma d'onda che apparirà sullo schermo dell'oscilloscopio sarà circa uguale a quella di *fig. 24*. Se al contrario schiacciamo il tasto delle onde quadre del modulatore, al posto di quello delle sinusoidi, sullo schermo dell'oscilloscopio vedremo una forma d'onda simile a quella di *fig. 25*.

Lasciamo tutto come sopra. Trane: schiacciare il tasto FM-Mod al posto di AM-Mod, e schiacciamo il tasto delle rampe del generatore di modulazione. La forma d'onda in uscita sarà simile a quella della *fig. 26*. Avremo ottenuto un'uscita spazzolata in frequenza (Sweep).

In quest'ultimo caso, se invece del tasto delle rampe, schiacciamo il tasto delle sinusoidi del generatore di modulazione: in uscita otteremo una forma simile a quella della *fig. 27*. Cioè una forma d'onda sinusoidale modulata in frequenza.

Ora, sempre lasciando i vari comandi nella posizione in cui sono schiacciamo il tasto FSK-Mod e il tasto delle sinusoidi del generatore di modulazione. La forma d'onda che vedremo sul nostro oscilloscopio sarà simile a quella della *fig. 28*.

Si possono ottenere, con questo generatore, tantè altre forme d'onda, di cui diamo solo un pallido esempio nelle *fig. 29-30-31-32-33*

Lasciamo al costruttore di trovarle sperimentalmente e ragionando sulla traccia base detta nella parte teorica introduttiva.

A questo punto resta solo da controllare il buon funzionamento dell'amplificatore di uscita, che non deve alterare le varie forme d'onda generate. Inoltre controlliamo il funzionamento degli attenuatori.

Per ultimo controlliamo le uscite TTL e TTL negato. Non diamo molte spiegazioni perché pensiamo che, chi si accingerà alla costruzione di questo generatore di funzioni, non sarà certamente digiuno di tecnica elettronica.

Diciamo subito che il progetto in se può essere notevolmente migliorato. Ad esempio è utile aggiungere alle uscite TTL e TTL negato, due squadratori per ottenere tempi di salita e di discesa molto più rapidi, dell'ordine dei 20 oppure 40 nanosecondi, come si addice ai circuiti di prova TTL. L'alimentatore sopporta benissimo l'aggiunta di qualche circuito in più.

A proposito di alimentazione, è possibile slittare il tutto. Facendo riferimento alla *fig. 3*, diciamo che è possibile alimentare il tutto con 6 V. positivi e 6 V. negativi, riferiti al comune. In questo caso, il trimmer R3, va collegato direttamente a massa. E' chiaro che alimentando in questo modo il circuito, tutte le forme d'onda in uscita avranno alternanze positive e negative riferite al comune, cioè sopra e sotto lo zero.

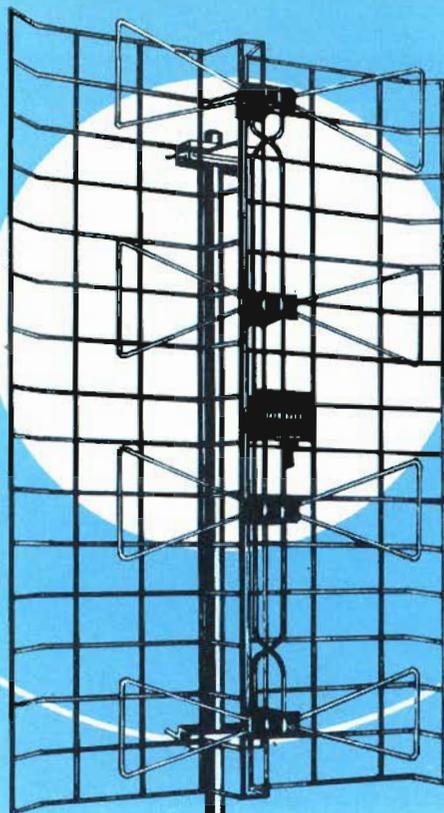
Anche il modulatore andrà alimentato nella stessa maniera.

Ci sono però, diversi problemi da risolvere per realizzare uno schema del genere.

E veniamo alla conclusione di questa lunga chiacchierata. Come abbiamo detto sopra, è chiaro che colui che costruirà questo generatore, avrà anche qualche conoscenza di tecnica elettronica, quindi saprà come usarlo. Diciamo solo che potrà essere impiegato in quasi tutti i casi in cui è necessario avere a disposizione una forma d'onda pura oppure modulata variabile in frequenza e stabile nel tempo.

Si potranno collaudare amplificatori di bassa frequenza, circuiti digitali, sistemi di telefonia, stadi nei televisori, la scala parlante di un ricevitore radio.

Con le frequenze più basse della prima gamma, si potranno fare esperimenti di meccanica e di tecnica delle vibrazioni, esperimenti di medicina o in biochimica.

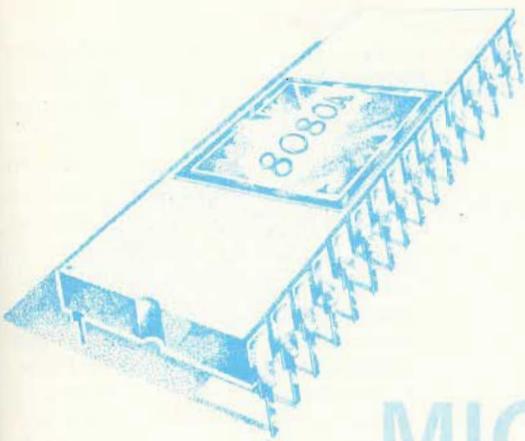
Tralasciamo altre possibili applicazioni, e chiudiamo ringraziando quelli che hanno avuto il coraggio di seguirci fino in fondo.

antenne UHF larga banda a pannello

GUADAGNO
9÷13,5 dB

Tipi	MHz
4EF/21-69	470÷862
4EF/35-73	582÷894
4EF/50-82	702÷966

PRESTEL

S.R.L.

APPARECCHIATURE ELETTRONICHE
20154 MILANO - CORSO SEMPIONE 48

5

CORSO SUI MICROPROCESSORI

IL MICROPROCESSORE 8080

di A. CAVALCOLI *

In questo articolo, propedeutico alle successive parti applicative, forniamo tutte le informazioni necessarie per un utilizzo, in sede di progetto, del microprocessore 8080.

La scelta è caduta sul microprocessore 8080 per molte ragioni, sia per la sua diffusione sul mercato, sia per la completezza e continuità della sua «chips family», che anche per la compatibilità software con microprocessori più potenti, quali lo Z-80.

Nel seguito di questi articoli tratteremo applicazioni hardware e software per il microprocessore 8080.

Il microprocessore 8080 è un circuito integrato LSI a 40 pin, contenente 16 linee di indirizzo, 8 linee dati, 10 linee di controllo, 4 collegamenti di alimentazione, e due input di clock.

La configurazione dei pin e lo schema a blocchi del chip, è dato in *figura 1* e *2*.

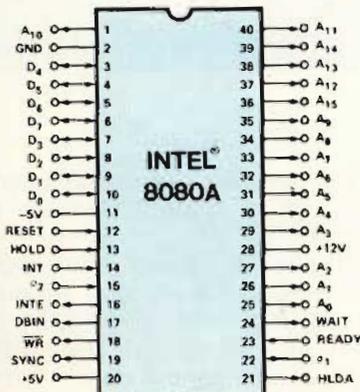



Fig. 1

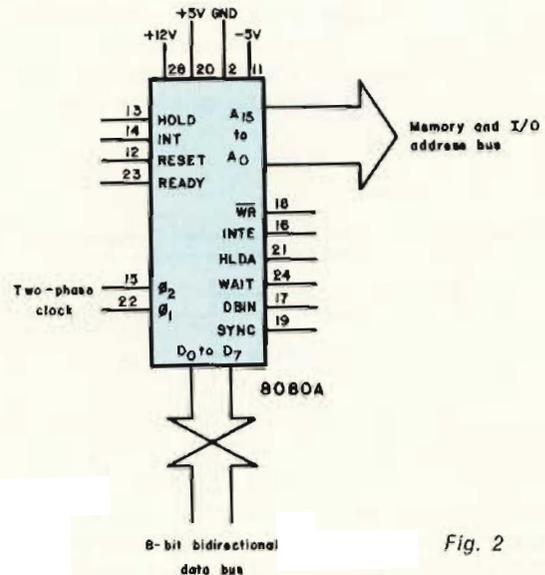



Fig. 2

Se non vi è familiare leggere i pin di un circuito integrato, sappiate che la numerazione parte sempre dal pin 1 e procede in senso antiorario, a partire da un indice (index mark) ad un lato del chip, visto sempre dall'alto.

Quaranta pin sono senz'altro scomodi da trattare, per cui è meglio dividerli in categorie funzionali: alimentazioni, indirizzi, I/O e clock.

Alimentazione

pin 28 + 12 volt (40 MA tipico)
pin 20 + 5 volt (60 MA tipico)
pin 11 — 5 volt (0,01 MA tipico)
pin 2 massa

* della Mipro s.r.l. - Società di consulenza su microprocessori e microcomputer

Microprocessor

Le tolleranze di tensione sono di ± 5% con riferimento al potenziale di massa.

Qualunque sorgente in grado di dare ± 15 e + 5, e sufficiente corrente, può essere adattata al microprocessore 8080, con opportuni regolatori di tensione.

Clock

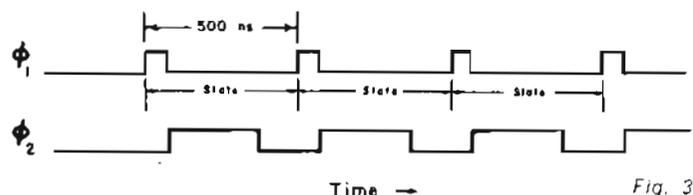
Il microprocessore 8080 richiede un *clock a due fasi*.

Ricordate che un *clock* può essere un qualsiasi dispositivo in grado di generare almeno un impulso di clock, oppure un dispositivo di timing in un sistema, in grado di fornire una serie continua di impulsi di timing.

Un *clock a due fasi* è un dispositivo di timing a due uscite che fornisce due serie continue di impulsi di timing, sincronizzati tra loro.

Con un singolo impulso di clock dalla seconda serie che sempre segue un singolo impulso di clock dalla prima serie.

L'uso dei diagrammi di tempo, come da *figura 3*, è utile per spiegare come opera un clock a due fasi.

Fig. 3

La frequenza può variare da 500 kHz a 4 MHz, in funzione del particolare chip 8080.

La frequenza del clock non può essere ridotta a ∅, a causa del fatto che le operazioni interne del microprocessore sono dinamiche e non statiche.

Notate che il fronte iniziale della serie $\varnothing_2$, quasi ricopre il fronte finale della serie $\varnothing_1$.

Nelle specifiche dell'8080, la minima ampiezza per la fase $\varnothing_1$ è 60 nsec., mentre per $\varnothing_2$ è 220 nsec.

I pin di ingresso del clock sono:

pin 22 fase $\varnothing_1$ pin 15 fase $\varnothing_2$

Chiamiamo questo tipo di clock come *clock a due fasi non sovrapponentesi*.

Questo clock è poi a livello TTL; piuttosto va da ∅ a + 12 volt. Tale clock può essere facilmente generato con un clock generator 8224, disponibile dalla Intel o da altre case.

Indirizzi di memoria

Il microprocessore 8080 può *indirizzare in modo diretto* fino ad un massimo di 65.536 parole di memoria ad 8 bit, tramite una serie di 16 linee di indirizzo three-state, detto *address bus*.

I pin interessati sono i seguenti:

pin 25	LO ADDRESS BYTE	Address bit A_0, the least significant bit (LSB)
pin 26		Address bit A_1
pin 27		Address bit A_2
pin 29		Address bit A_3
pin 30		Address bit A_4
pin 31		Address bit A_5
pin 32		Address bit A_6
pin 33		Address bit A_7, the MSB in the LO byte
pin 34	HI ADDRESS BYTE	Address bit A_8, the LSB in the HI byte
pin 35		Address bit A_9
pin 1		Address bit A_{10}
pin 40		Address bit A_{11}
pin 37		Address bit A_{12}
pin 38		Address bit A_{13}
pin 39		Address bit A_{14}
pin 36		Address bit A_{15}, the most significant bit (MSB)

Sia i bit da A_0 ad A_7 e da A_8 fino a A_{15}, possono essere usati per fornire indirizzi di dispositivi di I/O, fino ad un massimo di 256 di ingresso e 256 di uscita.

Le linee di indirizzo sono inviate verso dei decoder, che forniscono la possibilità di selezionare un singolo dispositivo di I/O tra i 2^8 differenti possibili.

Bus dati bidirezionale

Il microprocessore 8080 è un dispositivo ad 8 bit, cioè vi è un accumulatore ad 8 bit, più registri addizionali ad 8 bit ed un bus dati (data bus) di I/O ad 8 bit.

Questo bus è bidirezionale, cioè i dati possono uscire ed entrare dal chip.

Il bus dati è la principale linea di comunicazione tra la CPU nel microprocessore, e la memoria, ed in genere il mondo esterno. Questo bus è un bus di I/O three-state.

Le locazioni dei pin sono:

pin 10	**Data bit D_0, the least significant data bus bit**
pin 9	**Data bit D_1**
pin 8	**Data bit D_2**
pin 7	**Data bit D_3**
pin 3	**Data bit D_4**
pin 4	**Data bit D_5**
pin 5	**Data bit D_6**
pin 6	**Data bit D_7, the most significant data bus bit**

Fig. 4

Controlli

I pin di controllo determinano il funzionamento del microprocessore nell'ambito di un sistema a microcomputer.

Nel discutere le funzioni di questo pin, non è possibile prescindere da un certo numero di termini particolari, quali T1, T2, T3, TW, fetch, ciclo, M1 ed altri.

L'identificazione dei pin e le relative descrizioni sono fornite di seguito, per successivo riferimento quando sarete più esperti in questi argomenti.

Non vedrete, nella lista seguente, né un pin di con-

trollo IN né un pin OUT.

Il motivo è che queste due funzioni sono generate come *bit di stato*, esternamente sottoposte a latch ed utilizzate per generare gli impulsi di sincronizzazione IN e OUT.

I 4 pin di ingresso di controllo del microprocessore 8080 sono: PIN 21 (ingresso) RESET. Un 1 logico a questo ingresso, azzererà il programma counter e permetterà al programma di partire dalla locazione di memoria HI = 0008 e LO = 0008. I flag INTE e HLDA sono resettati, ma i flag di condizione, l'accumulatore, lo stack pointer e gli altri registri, restano invariati.

PIN 14 (ingresso) INT, o interrupt request. Un 1 logico a questo ingresso genera una richiesta di interrupt che la CPU riconosce alla fine dell'istruzione corrente, oppure in stato di Halt. Se la CPU è nello stato HOLD, oppure se il flip-flop di interrupt enable è resettato allo stato logico ∅, la richiesta non è presa in considerazione.

PIN 23 (ingresso) READY. Un 1 logico indica al microprocessore 8080 che è disponibile, sul data bus, un dato valido, da D0 a D7. Tale segnale, è utilizzato per sincronizzare la CPU con memorie più lente o con dispositivi di I/O. Se, dopo l'invio di un indirizzo sul bus, l'8080 non riceve un 1 all'ingresso READY, il microprocessore entra nello stato di WAIT finché READY resta ad 1. In tale modo è possibile realizzare il «single step».

PIN 13 (ingresso) HOLD. Questo pin realizza l'ingresso in HOLD della CPU; in tale stato, un dispositivo esterno può prevedere il controllo dei bus dati e indirizzi dell'8080.

Questi bus, in HOLD, sono nello stato di alta impedenza. La CPU riconosce lo stato di HOLD con HLDA, o HOLD ACKNOWLEDGE, pin di uscita. HOLD è riconosciuto sotto due condizioni: (1) la CPU è nello stato di HALT, o (2) la CPU è negli stati T_2 o T_W ed il segnale READY è ad 1 logico.

Questo è quanto, per i segnali di controllo di ingresso.

Ora vediamo i controlli in uscita; molti di questi sono flag. Il termine *flag* è stato definito nelle «definizioni».

I sei pin in controllo in uscita dal microprocessore 8080 sono: PIN 24 (uscita) WAIT. L'uscita di WAIT, informa che la CPU è nello stato di WAIT, nel qual caso il pin è ad 1 logico.

PIN 18 (uscita) WR o WRITE. Questa uscita è usata per le operazioni di scrittura in memoria e di controllo di I/O. Quando il pin è a ∅ logico, il dato sul bus dati è stabile, e può essere scritto in memoria o indirizzato verso un dispositivo periferico. PIN 21 (uscita) HLDA o HOLD ACKNOWLEDGE. Questo pin va ad 1 logico in risposta ad un input di HOLD. Indica che i bus dati d'indirizzi sono nei loro stati di alta impedenza. Il segnale HLDA inizia a questi istanti: (1) al T_3 della lettura di memoria o di un input, oppure (2) al periodo di clock che segue T_3, per operazioni di scrittura in memoria od operazioni di uscita.

Central processor unit.

PIN 16 (uscita) INTE, o INTERRUPT ENABLE. Questo pin indica lo stato del flip-flop di interrupt enable. Questo flip-flop può essere settato ad azzerato dalle istruzioni di abilitazione o disabilitazione interrupt (373_8 e 363_8), e inibisce l'accettazione di segnali di interrupt da parte della CPU. Il flip-flop è automaticamente azzerato (da cui una disabilitazione di successivi interrupt) quando un interrupt è accettato. Il flip-flop è anche azzerato dall'ingresso di RESET.

PIN 19 (uscita) SYNC, o SYNCHRONIZING SIGNAL. Il pin SYNC fornisce un 1 logico per indicare l'inizio di ogni ciclo macchina.

PIN 17 (uscita) DBIN o DATA BUS IN.

Quando questo pin va allo stato logico 1, indica alla circuitria esterna che il data bus è nel «modo di ingresso». Il pin è usato per abilitare il gating dei dati nel bus dati del microprocessore 8080, dalla memoria o da dispositivi di I/O.

ARCHITETTURA DELLA CPU 8080

La CPU 8080 consiste delle seguenti parti funzionali:

- Registri e logica di indirizzamento
- Unità aritmetico-logica (ALU)
- Registro delle istruzioni e logica di controllo
- Buffer bidirezionale tri-state dei dati.

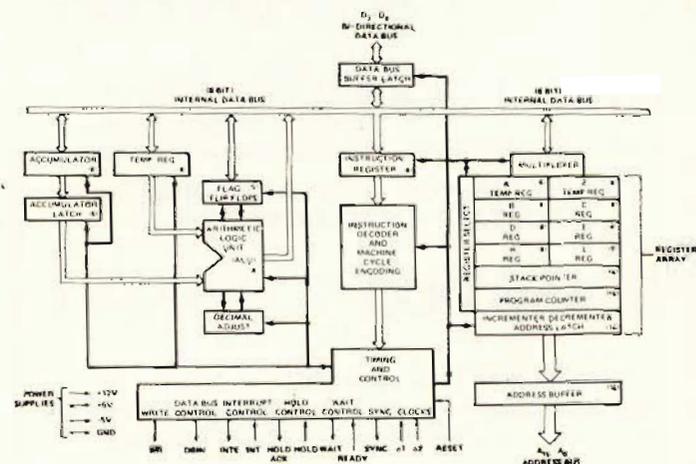



Fig. 5 - Architettura della CPU 8080.

Registri

I registri interni di 8080 sono i seguenti:

- Program Counter (PC) a 16 bit
- Stack Pointer (SP) a 16 bit
- Sei registri general purpose organizzati a coppie, cioè: B, C; D, E ed H, L
- Due registri temporanei W, Z.

Il program counter contiene l'indirizzo dell'istruzione corrente e viene incrementato automaticamente ad ogni lettura di una nuova istruzione (fase di fetch).

Lo stack pointer contiene l'indirizzo della prima locazione disponibile dello stack, che è localizzato in

memoria. Lo stack pointer può essere presettato in modo da usare qualsiasi zona della memoria RAM del sistema come stack. Lo stack pointer viene decrementato quando viene scritto un dato nello stack e viene incrementato ogni qualvolta viene letto un dato dallo stack.

I sei registri general purpose possono essere utilizzati dal programmatore sia come dei registri singoli (e quindi ad 8 bit) sia come delle coppie di registri (e quindi a 16 bit).

I registri temporanei W e Z non sono invece accessibili al programmatore, e sono utilizzati internamente durante l'esecuzione delle istruzioni.

Dati ad 8 bit possono essere trasferiti tra il bus interno ed il blocco di registri tramite un multiplexer.

I latch degli indirizzi ricevono i dati sia dal blocco dei registri che dalla logica di incremento/decremento e comandano i buffer di uscita degli indirizzi (A0-A15).

La logica di incremento/decremento riceve i dati dal latch degli indirizzi e li invia ad una coppia qualsiasi di registri.

I suddetti dati (a 16 bit) possono essere incrementati o decrementati o semplicemente trasferiti.

Unità Aritmetico-Logica (ALU)

La ALU esegue le operazioni aritmetiche, logiche e di rotazione; essa inoltre contiene i seguenti registri:

- Un Accumulatore (ACC) ad 8 bit
- Un Accumulatore Temporaneo (ACT) ad 8 bit
- Un registro dei flag: zero, carry, segno, parità e carry ausiliario
- Un registro Temporaneo (TMP) ad 8 bit.

La ALU riceve i dati dall'accumulatore temporaneo (ACT), dal registro temporaneo (TMP) e dal flip-flop di carry.

Il risultato delle operazioni viene posto, tramite il bus interno, nell'accumulatore; inoltre, la ALU comanda il registro dei flag.

Il registro temporaneo (TMP) riceve informazioni dal bus interno e può inviare i propri dati alla ALU, al registro dei flag ed al bus interno.

L'accumulatore (ACC) può essere caricato dal bus interno e può trasferire i propri dati all'accumulatore temporaneo (ACT) ed al bus interno.

Registro delle istruzioni e logica di controllo

Durante la lettura di un'istruzione (fase di fetch) il primo byte di un'istruzione (contenente il codice operativo) viene trasferito dal bus interno al registro delle istruzioni; quindi il contenuto del registro delle istruzioni viene presentato alla decodifica delle istruzioni.

L'uscita di questo decoder, condizionato da vari segnali di timing, genera tutti i segnali di controllo necessari all'esecuzione dell'istruzione.

Buffer dei dati

Questo buffer ad 8 bit, bidirezionale, tri-state serve per isolare il bus interno dal bus esterno (D0-D7).

Esso trasferisce i dati presenti sul bus esterno al bus interno, quando il microprocessore «legge» dei dati od un'istruzione, mentre presenta in uscita sul bus esterno il contenuto del bus interno, quando 8080 «scrive» dei dati in uscita.

Decoder

Ciclo del processore

Si intende per ciclo di un'istruzione il tempo richiesto dal processore per leggere ed eseguire una istruzione.

Durante la lettura (fetch) di un'istruzione (che può essere di uno, due o tre bytes) l'istruzione selezionata viene prelevata dalla memoria e caricata nel registro delle istruzioni.

Durante l'esecuzione, l'istruzione viene decodificata e tradotta nella serie di operazioni elementari che l'attuano. Ogni ciclo di istruzione può consistere di uno, due, tre, quattro o cinque cicli macchina.

In ogni caso, è richiesto un ciclo macchina ogni volta che la CPU accede alla memoria o ad un altro dispositivo di I/O.

Per quanto riguarda l'esecuzione, alcune istruzioni non richiedono altri cicli macchina oltre quello necessario alla fase di fetch, altre invece ne richiedono alcuni in più per leggere o scrivere in memoria o nei dispositivi di I/O. Ogni ciclo macchina, a sua volta, consiste di tre, quattro o cinque stati.

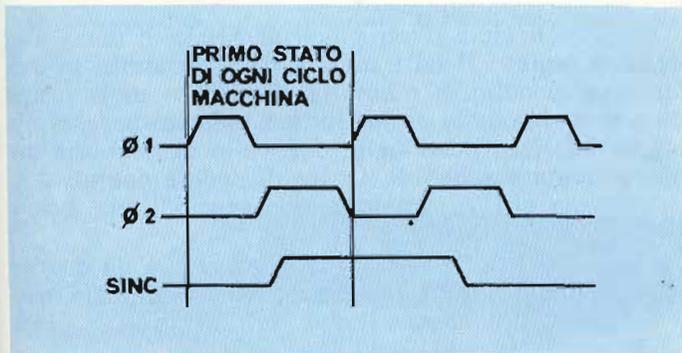



Fig. 6 - Primo stato di ogni ciclo macchina.

Come si può vedere, uno stato è l'unità di tempo scandita dai due successivi fronti di salita del clock Ø 1.

Il processore 8080 necessita di due clock, Ø 1 e Ø 2, come mostrato nelle figure precedenti, forniti dalla logica esterna.

Questi due clock non devono mai essere in sovrapposizione, ed è il clock Ø 1 che divide ogni ciclo macchina nei vari stati.

La logica interna al processore genera a sua volta il segnale SYNC, che indica l'inizio di ogni ciclo macchina.

Questo segnale viene generato dalla transizione da basso a alto del clock Ø 2.

Per riassumere, ogni periodo di clock scandisce uno stato; da tre a cinque stati compongono un ciclo macchina; da uno a cinque cicli macchina realizzano un ciclo di una istruzione.

In ogni caso, un ciclo completo di un'istruzione richiede da quattro a diciotto stati per essere eseguita, a seconda del tipo di istruzione.

Ciclo macchina

Sostanzialmente, per eseguire un'istruzione, sono necessari tanti cicli macchina quante sono le volte che il microprocessore deve fare riferimento alla memoria o ad un dispositivo periferico sia per leggere l'istruzione stessa che per eseguirla.

Come molti altri processori, l'8080 è realizzato in modo tale che può inviare all'esterno un solo indirizzo ad ogni ciclo macchina.

Quindi, se la lettura dell'istruzione (fetch) e la sua esecuzione richiedono due operazioni con la memoria, il ciclo dell'istruzione è composto da due cicli macchina.

Se invece l'istruzione dovesse richiedere cinque riferimenti in memoria, il ciclo dell'istruzione sarebbe composto da cinque cicli macchina.

Ogni ciclo di istruzioni ha almeno un riferimento in memoria, durante il quale l'istruzione stessa viene letta.

Il primo ciclo macchina di un'istruzione è conseguentemente quello di fetch.

Consideriamo quindi alcuni esempi.

L'istruzione di somma tra registri (ADDr) èun'istruzione che richiede un solo ciclo macchina (FETCH) per essere eseguita.

Con questa istruzione ad un byte, il contenuto di uno dei sei registri general purpose della CPU è sommato al contenuto attuale dell'accumulatore.

Cycle stealing

Poiché tutte le informazioni necessarie all'esecuzione dell'istruzione sono contenute negli otto bit del codice operativo dell'istruzione stessa, è necessaria una sola operazione con la memoria.

Sono necessari tre stati per leggere l'istruzione della memoria, mentre un solo ulteriore stato è necessario per eseguire effettivamente l'istruzione.

Il ciclo dell'istruzione richiede quindi in totale un solo ciclo macchina, composto a sua volta di quattro stati o periodi di clock.

Supponiamo ora, invece, di voler sommare il contenuto di una precisa cella di memoria col contenuto dell'accumulatore (ADD M); anche se questa istruzione è fondamentalmente simile alla precedente, è necessario alla sua esecuzione un ulteriore ciclo macchina per indirizzare la cella di memoria desiderata.

Gate

La sequenza operativa è la seguente: innanzitutto il microprocessore legge dalla memoria il codice operativo dell'istruzione (un byte) indirizzata dal program counter.

Questa operazione richiede tre stati.

L'istruzione, in questa fase di FETCH, viene depositata nel registro delle istruzioni e quindi utilizzata per comandare le successive operazioni della CPU.

`Quindi, il processore invia, quale indirizzo, il contenuto della coppia di registri H ed L.

Gli otto bit di dato letti dalla memoria durante questo ciclo di MEMORY READ vengono posti in un registro temporaneo della CPU 8080.

Anche per questa operazione sono necessari tre stati (periodi di clock).

Durante il settimo ed ultimo stato, il contenuto del registro temporaneo viene sommato a quello dell'accumulatore. L'istruzione di ADD M è quindi eseguita con due cicli macchina, per un totale di sette stati.

Un caso esterno, è quello riguardante l'istruzione di salvataggio dei registri H ed L (SHLD) che richiede cinque cicli macchina.

Durante il ciclo d'istruzione di SHLD, il contenuto dei due registri H ed L della CPU sono scritti in due successive celle di memoria; l'indirizzo della prima di queste due celle di memoria è indicato dai due bytes di indirizzo posti nelle due celle di memoria immediatamente seguenti il byte di codice operativo.

Vediamo ora la sequenza di operazioni che avvengono:

1) Un ciclo macchina di FETCH composto da quattro stati. Durante i primi tre stati di questo ciclo macchina, il processore legge l'istruzione, il cui indirizzo in memoria è indicato dal program counter. Quindi il program counter viene incrementato. Il quarto stato viene utilizzato per la decodifica dell'istruzione.
2) Un ciclo macchina di MEMORY READ, composto da tre stati. Durante questo ciclo macchina, il byte indirizzato dal program counter viene letto in memoria e posto nel registro Z del processore. Il program counter viene ulteriormente incrementato.
3) Un altro ciclo macchina di MEMORY READ, composto da tre stati; durante il quale il byte indirizzato dal program counter viene letto in memoria e posto nel registro W del processore. Il program counter viene ulteriormente incrementato, in previsione della fase di fetch della prossima istruzione.

4) Un ciclo macchina di MEMORY WRITE di tre stati, nel quale il contenuto del registro L viene trasferito nella cella di memoria il cui indirizzo è indicato dal contenuto della coppia di registri W e Z. Durante lo stato seguente all'effettivo trasferimento dei dati, la coppia di registri W e Z viene incrementata in modo da indicare la prossima cella di memoria in cui scrivere.
5) Un ciclo macchina di MEMORY WRITE, di tre stati, nel quale il contenuto del registro H viene trasferito nella cella di memoria indicata dalla coppia di registri W e Z.

In totale, di conseguenza, il ciclo di istruzioni di SHLD è composto da cinque cicli macchina e richiede in totale 16 stati per essere eseguito.

Molte istruzioni, tuttavia, cadono tra gli esempi indicati con le istruzioni ADDr e SHLD.

Ad esempio, le istruzioni di Input (INP) e di Output (OUT) richiedono tre cicli macchina; un FETCH, per leggere l'istruzione, un MEMORY READ per leggere l'indirizzo della periferica, ed un ciclo macchina di INPUT od OUTPUT per completare il trasferimento.

Anche se nessuna istruzione può essere composta da più di cinque cicli macchina, si hanno dieci diversi cicli macchina possibili:

1 - FETCH (M1)	6 - INPUT
2 - MEMORY READ	7 - OUTPUT
3 - MEMORY WRITE	8 - INTERRUPT
4 - STACK READ	9 - HALT
5 - STACK WRITE	10 - HALT · INTERRUPT

I tipi di ciclo macchina che possono essere eseguiti durante un ciclo di istruzione particolare dipendono dal tipo di istruzione, con l'unica costante che il primo ciclo macchina di qualsiasi istruzione è sempre uno di FETCH.

Il microprocessore indica il tipo di ciclo macchina in esecuzione inviando una parola di stato di 8 bit durante il primo stato di ogni ciclo macchina.

Le informazioni di stato sono presentate sul bus dati (D0-D7) di 8080 durante lo stato in cui è presente il segnale di SYNC.

Questi dati possono essere memorizzati in un gruppo di latches e quindi utilizzati come segnali di controllo per i circuiti esterni.

La seguente tabella della verità indica la configurazione dei bit del bus dati per ogni tipo di ciclo macchina.

Si può subito osservare come certi cicli macchina del processore sono identificati da un solo bit di stato, mentre altri no.

TYPE OF MACHINE CYCLE

DATA BUS BIT	STATUS INFORMATION	① INSTRUCTION FETCH	② MEMORY READ	③ MEMORY WRITE	④ STACK READ	⑤ STACK WRITE	⑥ INPUT READ	⑦ OUTPUT WRITE	⑧ INTERRUPT ACKNOWLEDGE	⑨ HALT ACKNOWLEDGE	⑩ INTERRUPT ACKNOWLEDGE WHILE HALT
D_0	INTA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
D_1	$\overline{WO}$	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
D_2	STACK	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
D_3	HLTA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D_4	OUT	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
D_5	M_1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
D_6	INP	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
D_7	MEMR	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0

Ⓝ STATUS WORD

Tabella 1 - Definizione di bit di stato.

Il bit di stato M1 (D6), ad esempio, identifica univocamente il ciclo macchina di FETCH.

D'altra parte, un ciclo macchina di STACK READ è identificato dai segnali STACK e MEMR.

Le informazioni di identificazione dei vari cicli macchina sono inoltre molto utili in fase di test o di sviluppo del sistema utente.

Il clock generator/driver 8224

Nei primi sistemi microcomputer 8080, gli ingressi di clock erano forniti da circuiti di driver o transistor, chip driver MOS oppure ancora buffer open collector TTL.

Tutti lavoravano in modo adeguato, ma erano di non semplice progettazione.

Un recente chip di interfaccia, il clock generator e driver 8224, contiene un oscillatore interno ed un clock generator/driver.

Tutto quello che ci serve è un quarzo appropriato e le alimentazioni + 5 e + 12.

Dato che il chip 8224 divide la frequenza del quarzo per nove, vi serve un cristallo a 18 MHz per avere il clock a 2 MHz, in uscita dal clock generator.

Le specifiche della INTEL per il clock generator 8224, sono indicate nella loro forma originale nelle *figure 7, 8, 9*.

Osservate come il circuito che determina la divisione per nove entro il chip è usata per generare le due fasi di clock $\varnothing_1$ e $\varnothing_2$, tra + 12 volt e massa.

Gli ingressi e le uscite dal chip 8224, possono essere così riassunti:

PIN 15, 14 XTAL 1 e XTAL 2. Il quarzo è connesso a

intel

Schottky Bipolar 8224

THE CLOCK GENERATOR AND DRIVER FOR 8080A CPU

- **Single Chip Clock Generator/Driver for 8080A CPU**
- **Power-Up Reset for CPU**
- **Ready Synchronizing Flip-Flop**
- **Advanced Status Strobe**
- **Oscillator Output for External System Timing**
- **Crystal Controlled for Stable System Operation**
- **Reduces System Package Count**

The 8224 is a single chip clock generator/driver for the 8080A CPU. It is controlled by a crystal, selected by the designer, to meet a variety of system speed requirements.

Also included are circuits to provide power-up reset, advance status strobe and synchronization of ready.

The 8224 provides the designer with a significant reduction of packages used to generate clocks and timing for 8080A.

Fig. 7

SCHOTTKY BIPOLAR 8224

FUNCTIONAL DESCRIPTION

General

The 8224 is a single chip Clock Generator/Driver for the 8080A CPU. It contains a crystal-controlled oscillator, a "divide by nine" counter, two high-level drivers and several auxiliary logic functions.

Oscillator

The oscillator circuit derives its basic operating frequency from an external, series resonant, fundamental mode crystal. Two inputs are provided for the crystal connections (XTAL1, XTAL2).

The selection of the external crystal frequency depends mainly on the speed at which the 8080A is to be run at. Basically, the oscillator operates at 9 times the desired processor speed.

A simple formula to guide the crystal selection is:

$$\text{Crystal Frequency} = \frac{1}{t_{CY}} \text{ times } 9$$

Example 1: 1600ns t_{CY}
2mHz times 9 = 18mHz*

Example 2: 1800ns t_{CY}
1.25mHz times 9 = 11.25mHz

Another input to the oscillator is TANK. This input allows the use overtone mode crystals. This type of crystal generally has much lower "gain" than the fundamental type so an external LC network is necessary to provide the additional "gain" for proper oscillator operation. The external LC network is connected to the TANK input and is AC coupled to ground. See Figure 4.

The formula for the LC network is:

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

The output of the oscillator is buffered and brought out on OSC (pin 12) so that other system timing signals can be derived from this stable, crystal-controlled source.

*When using crystals above 10mHz a small amount of frequency "trimming" may be necessary. The addition of a small capacitance (3pF - 10pF) in series with the crystal will accomplish this function.

Clock Generator

The Clock Generator consists of a synchronous "divide by nine" counter and the associated decode gating to create the waveforms of the two 8080A clocks and auxiliary timing signals.

The waveforms generated by the decode gating follow a simple 2-5-2 digital pattern. See Figure 2. The clocks generated; phase 1 and phase 2, can best be thought of as consisting of "units" based on the oscillator frequency. Assume that one "unit" equals the period of the oscillator frequency. By multiplying the number of "units" that are contained in a pulse width or delay, times the period of the oscillator frequency, the approximate time in nanoseconds can be derived.

The outputs of the clock generator are connected to two high level drivers for direct interface to the 8080A CPU. A TTL level phase 2 is also brought out ϕ_2 (TTL) for external timing purposes. It is especially useful in DMA dependant activities. This signal is used to gate the requesting device onto the bus once the 8080A CPU issues the Hold Acknowledgement (HLDA).

Several other signals are also generated internally so that optimum timing of the auxiliary flip-flops and status strobe ($\overline{STSTB}$) is achieved.

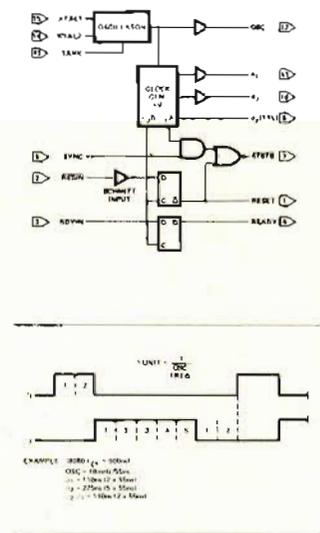



Fig. 8

SCHOTTKY BIPOLAR 8224

$\overline{STSTB}$ (Status Strobe)

At the beginning of each machine cycle the 8080A CPU issues status information on its data bus. This information tells what type of action will take place during that machine cycle. By bringing in the SYNC signal from the CPU, and gating it with an internal timing signal (ϕ1A), an active low strobe can be derived that occurs at the start of each machine cycle at the earliest possible moment that status data is stable on the bus. The $\overline{STSTB}$ signal connects directly to the 8228 System Controller.

The power-on Reset also generates $\overline{STSTB}$, but of course, for a longer period of time. This feature allows the 8228 to be automatically reset without additional pins devoted for this function.

Power-On Reset and Ready Flip-Flops

A common function in 8080A Microcomputer systems is the generation of an automatic system reset and start-up upon initial power on. The 8224 has a built in feature to accomplish this feature.

An external RC network is connected to the $\overline{RESIN}$ input. The slow transition of the power supply rise is sensed by an internal Schmitt Trigger. This circuit converts the slow transition into a clean, fast edge when its input level reaches a predetermined value. The output of the Schmitt Trigger is connected to a "D" type flip flop that is clocked with ϕ2D (an internal timing signal). The flip-flop is synchronously reset and an active high level that complies with the 8080A input spec is generated. For manual switch type systems Reset circuits, an active low switch closing can be connected to the $\overline{RESIN}$ input in addition to the power-on RC network.

The READY input to the 8080A CPU has certain timing specifications such as "set-up and hold" thus, an external synchronizing flip-flop is required. The 8224 has this feature built-in. The RDYIN input presents the asynchronous "wait request" to the "D" type flip-flop. By clocking the flip-flop with ϕ2D, a synchronized READY signal at the correct input level, can be connected directly to the 8080A.

The reason for requiring an external flip-flop to synchronize the "wait request" rather than internally in the 8080 CPU is that due to the relatively long delays of MOS logic such an implementation would "rob" the designer of about 200ns during the time his logic is determining if a "wait" is necessary. An external bipolar circuit built into the clock generator eliminates most of this delay and has no effect on component count.

Fig. 9

questi due pin.

PIN 13 TANK. Usato per attuare l'«overtone» di cristalli che hanno un guadagno molto più basso di quelli che operano alla frequenza fondamentale.

PIN 2 (ingresso) RESIN. Con l'ausilio di un circuito di trigger di Schmitt, interno al chip, e di una rete RC esterna, questo ingresso converte una lenta transizione nell'alimentazione, in un fronte pulito e rapido, che resetta il microprocessore 8080A, quando l'uscita di RESET è connessa all'8080A. Uno switch di reset manuale può essere anche connesso a RESIN.

DEFINIZIONE DELLE INFORMAZIONI DI STATO

Simbolo	Bit del Data Bus	Descrizione
INTA	*D0*	*Segnale di riconoscimento di una richiesta di INTERRUPT. Questo segnale può essere utilizzato per abilitare la presentazione sul bus dati dell'istruzione di restart quando il segnale DBIN è attivo.*
WO	*D1*	*Indica che l'operazione del corrente ciclo macchina sarà di WRITE in memoria o di OUTPUT (WO = 0). Altrimenti, significa che si sta per eseguire una operazione di READ in memoria o di INPUT.*
STACK	*D2*	*Indica che sul bus degli indirizzi è presente il contenuto dello Stack Pointer, cioè l'indirizzo della prima posizione libera dello Stack.*
HLTA	*D3*	*Riconoscimento (segnalazione) di un'istruzione di HALT.*
OUT	*D4*	*Indica, sul bus degli indirizzi, che è presente l'indirizzo del dispositivo di output e che il bus dei dati conterrà i dati da presentare in uscita quando il segnale WR è attivo.*
M1	*D5*	*Indica che la CPU è in ciclo di fetch, cioè di lettura del primo byte di una istruzione.*
INP	*D6*	*Indica che sul bus degli indirizzi è presente l'indirizzo del dispositivo di input ed il dato d'ingresso dovrà essere presentato sul bus dati quando DBIN sarà attivo.*
MEMR	*D7*	*Indica che il bus dati viene utilizzato per una lettura in memoria.*

Appendice:

Definizioni

Bit (Bit) - Abbreviazione per «bynary digit» (digit binario). Una unità di informazione equivalente ad una decisione binaria.

Bootstrap (Bootstrap) - Una tecnica od un dispositivo progettato per portarsi da solo in un desiderato stato tramite sue proprie azioni, ad esempio una routine le cui prime poche istruzioni sono sufficienti per portare il resto della stessa routine nel computer, da un dispositivo di ingresso.

Bus driver (Bus driver) - Generalmente si riferisce ad un circuito integrato speciale, che è aggiunto al sistema di data bus per facilitare le operazioni di pilotaggio della CPU, quando più memorie sono collegate alla linea di data bus. Qualsiasi dispositivo a semiconduttore che incrementa le caratteristiche di assorbimento di corrente di ciascuna linea in un bus [14]

Bus Driver

Byte (Byte) - Una sequenza di digit binari, che può essere eguale oppure più corta di una parola, trattata come una unità. Per l'8080A un byte è un gruppo di otto bit contigui occupanti una sola locazione di memoria.

Computer interfacing (Interfacciamento di un computer D - La sincronizzazione di una trasmissione dati digitale tra un computer ed uno o più dispositivi esterni di I/O.

Flag (Flag) - In un computer, l'indicazione che una particolare operazione è stata completata. Un flag tipicamente è un flip-flop che può essere settato o azzerato (resettato, cleared) in risposta ad operazioni che si verificano nel microcomputer.

HI memory address (Indirizzo di memoria HI) - Gli otto bit più significativi nella parola d'indirizzo di memoria a 16 bit, per il microprocessore 8080. Abbreviato con H o HI.

Interfacing (Interfacciamento) - Il collegamento di membri di un gruppo (come persone, strumenti, ecc.) in modo tale da renderlo in grado di lavorare funzionare in modo compatibile e coordinato.

I/O (I/O) - Abbreviazione di Input/Output (ingresso/uscita).

I/O device (Dispositivo di I/O) - Un lettore di nastro magnetico, stampante, o dispositivo similare, che trasmette dati o che li riceve da un sistema di elaborazione dati o unità di memorizzazione secondaria. Qualsiasi dispositivo digitale che trasmette o riceve dati da un computer.

Latch (Latch) - Un semplice elemento di memorizzazione logica, come flip-flop, usato per mantenere uno stato logico.

LO address memory (Indirizzo di memoria LO) - Gli altri bit meno significativi nella parola d'indirizzo di memoria a 16 bit, per il microprocessore 8080. Abbreviato con L o LO.

Memory address (Indirizzo di memoria) - Per il microprocessore 8080A, il numero a 16 bit che specifica la precisa locazione di memoria di un parola di memoria fra le 65.536 possibili.

Status bit (Bit di stato) - Un singolo bit di informazione in uscita, posto sul bus dati durante l'esecuzione di un ciclo macchina e sottoposto a latch da un chip detto status latch. Una volta acquisito dal latch, può essere usato per controllare eventi esterni relativi al successivo ciclo macchina.

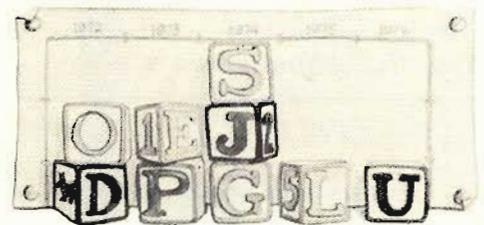
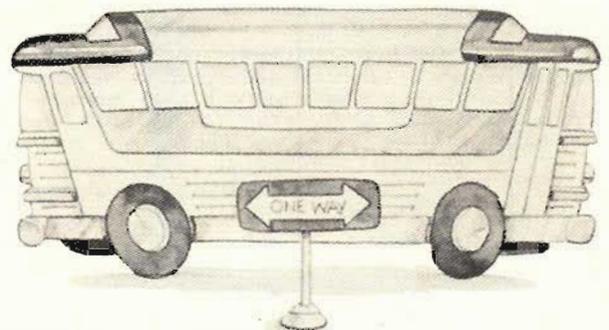
Status byte (Byte di stato) - Un byte che contiene 8 differenti bit di stato.

Status latch (Latch di stato) - Un circuito integrato, come ad esempio il 74174, latch a 6 bit, che attua il latch dei bit di stato, al loro apparire sul bus dati.

Sync (Sync) - Abbreviazione per sincro, sincronizzazione, ecc.

Synchronize (Sincronizzare) - Pone un elemento di un sistema, al passo con un altro.

Synchronization pulses (Impulsi di sincronizzazione) - Impulsi originati dalla strumentazione di trasmissione ed inviati alla strumentazione ricevente, allo scopo di mantenerle entrambe al passo.

Synchronous (Sincrono) - Al passo o in fase; valido per dispositivi o macchine. Termine applicabile anche ad un computer, in cui quanto realizzato da una

Block diagram

Bidirectional

sequenza di operazioni è controllato da un segnale di clock o impulsi.

Synchronous computer (Computer sincrono) - Un computer digitale in cui tutte le operazioni ordinarie sono controllate da segnali pervenuti da un clock master.

Synchronous inputs (Ingresso sincrono) - Quegli ingressi di un flip-flop che non controllano direttamente l'uscita, come nel caso delle porte logiche (gate), ma solo quando è permesso dal clock.

Synchronous logic (Logico sincrono) - Il tipo di logica digitale usato in un sistema in cui le operazioni logiche si realizzano in sincronismo con impulsi di clock.

Three-state device (Dispositivo device) - Un dispositivo logico a semiconduttore in cui esistono 3 possibili stati di uscita: (1) uno stato logico 0, (2) uno stato logico 1, (3) uno stato ad alta impedenza in cui l'uscita è, a tutti gli effetti, disconnessa dal resto del circuito, e quindi non lo influenza.

Two-phase clock (Clock a due fasi) - Un dispositivo di timing a due uscite, che fornisce due serie continue di impulsi di timing tra loro sincronizzate, con un singolo impulso di clock dalla seconda serie che sempre segue un singolo impulso di clock dalla prima serie. In funzione del genere di clock a due fasi, gli impulsi nella prima e seconda serie possono o non possono sovrapporsi l'un l'altro. L'8080A utilizza un clock a due fasi non sovrapponentesi (non overlapping).

Word (Parola) - Un gruppo di bit contigui occupanti una o più locazioni di memoria. Per il microprocessore 8080A, una parola è definita come un gruppo di otto bit contigui occupanti una singola locazione di memoria.

BIBLIOGRAFIA

— «Il bugbook dell'8080»
— «Bugbook V e VI»
Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale ed alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A.
Peter R. Roney
David G. Larsen
Jonathan T. Titus
Edizione italiana curata dalla MIPRO s.r.l.
JACKSON ITALIANA EDITRICE
— «Il microprocessore 8080»
• La CPU 8080 - Set di istruzioni - Chips di I/O
A. Cavalcoli
V. Scibilia
P. Madaschi
MIPRO s.r.l.
— «Intel 8080 microcomputer system user's manual»
INTEL Corporation
— «Intel 8080 assembler language programming manual»
INTEL Corporation
— «COM-8 software manual»
NEC Microcomputer Inc.
— «SCELBI 8080 gourmet guide cook-book»
SCELBI COMPUTER CONSULTING Inc.

però, ci siamo anche noi!

ELETTRONICAMENTE INDISCUTIBILI

CORSO PRATICO DI TELEVISIONE A COLORI

di Lodovico Cascianini

13° Inserto speciale

Messa a punto della sezione crominanza UT3040

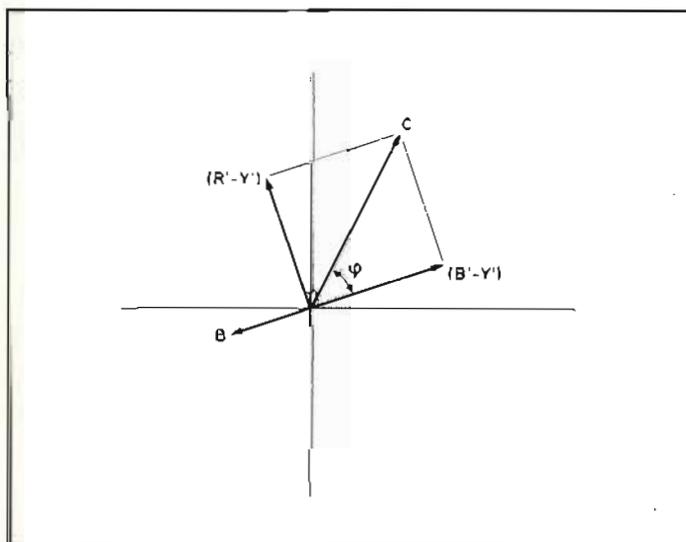
Prima di illustrare le operazioni di messa a punto della sezione crominanza del televisore UT 3040 crediamo opportuno descrivere brevemente il funzionamento della *linea di ritardo PAL* nonché i miglioramenti tecnologici che questo componente ha subito nel corso di questi ultimi anni. Avremo così modo di ricapitolare, per sommi capi, i vari sistemi di trasmissione del colore attualmente in funzione, e cioè l'NTSC, il PAL e il SECAM.
Le linee di ritardo ad ultrasuoni hanno fatto la loro prima apparizione nel televisore in occasione della introduzione della televisione a colori in Europa. Questa "piastrina di vetro" presente in tutti i televisori PAL e SECAM ha sempre destato una certa curiosità nei tecnici. È per questo motivo che ci soffermeremo sulla descrizione della sua funzione nella sezione crominanza di un televisore a colori. Occorrerà però prima richiamare brevemente alcuni concetti fondamentali che sono alla base della trasmissione del colore secondo i tre sistemi suddetti

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEI SISTEMI NTSC, PAL E SECAM

I sistemi NTSC, PAL e SECAM si basano tutti e tre su questo principio fondamentale: *l'informazione del colore (e cioè la tinta e la sua saturazione) viene "codificata" nei due segnali differenza di colore R-Y e B-Y.* Ciascuno di questi due segnali modula una sottoportante la cui frequenza (4,43 MHz) viene a trovarsi entro la banda del segnale di luminanza (normale segnale video bianco e nero). Nei sistemi NTSC e PAL, queste due sottoportanti hanno *lo stesso valore* di frequenza ma risultano sfasate di 90° (sono cioè in quadratura di fase). I due segnali differenza di colore rispettivamente R-Y e B-Y modulano *in ampiezza* queste due sottoportanti con un sistema cosidetto a "soppressione di portante". Il segnale di crominanza ottenuto risulta modulato in *ampiezza e fase.* La modulazione di ampiezza trasporta il parametro *saturazione*; la modulazione di fase trasporta il parametro *tinta.*
Nel sistema SECAM, le due suddette sottoportanti hanno un *valore di frequenza differente,* e i due segnali differenza di colore R-Y e B-Y modulano *in frequenza* queste due sottoportanti.
Un'altra importante differenza esistente tra i tre suddetti sistemi sta nella maniera con cui i due segnali differenza di colore vengono trasmessi. Infatti,
– nel sistema NTSC e PAL, questi segnali vengono trasmessi *contemporaneamente* in ciascuna riga di scansione;
– nel sistema SECAM vengono invece trasmessi in maniera *sequenziale* nel senso che in ogni riga di scansione viene trasmesso un solo segnale differenza di colore, per esempio, R-Y mentre l'altro segnale differenza di colore, e cioè B-Y, viene trasmesso nella riga successiva.
A causa delle suddette differenze, questi tre sistemi si comportano in maniera diversa nei confronti di eventuali disturbi a cui può andare incontro il segnale di crominanza durante il tragitto dal trasmettitore (encoder) al ricevitore (decoder).

Fig. 153 - Formazione del segnale di crominanza (C) secondo il sistema NTSC. Per tutte le righe, la sottoportante modulata da R-Y mantiene la stessa fase.

Gli inconvenienti del sistema NTSC

La fig. 153 indica mediante vettori come viene formato il segnale di crominanza (vettore C) nel sistema NTSC. Esso non è altro che la *risultante* della somma dei due vettori rispettivamente R-Y e B-Y in quadratura di fase, i quali rappresentano le due sottoportanti a 4,43 MHz, modulate in ampiezza dai segnali differenza di colore rispettivamente R-Y e B-Y.
È noto che, a seconda del colore trasmesso, varieranno anche i valori dei segnali R-Y e B-Y e di conseguenza, varietà anche l'ampiezza dei due rispettivi vettori che indicano le relative sottoportanti modulate in ampiezza da questi due segnali. In conseguenza di ciò; il vettore-somma C, che rappresenta il *segnale di crominanza,* potrà assumere, per tutti i colori trasmessi, valori angolari compresi tra 0° e 360°.
È evidente però che la posizione di C, e cioè il valore angolare del vettore che indica il segnale di crominanza, corrisponderà a un determinato colore solo nel caso in cui sia disponibile *un vettore di riferimento* con fase fissa. Ciò si ottiene, come è noto, sistemando sul piedistallo posteriore dell'impulso di spegnimento di riga, il cosiddetto burst B, la cui posizione di fase si trova lungo l'asse del vettore B-Y (fig. 153). Ciò implica però che un eventuale disturbo sul segnale di luminanza (sul quale si trovano sovrapposti come sappiamo sia il segnale del burst che il segnale di crominanza) potrà far variare il valore di fase esistente tra i vettori B e C, con il risultato di ottenere in ricezione un colore differente da quello rappresentato dal valore di fase originale del vettore C (segnale di crominanza).
Nella televisione per uso domestico non sono tollerabili errori di fase superiori ai 5°, diversamente il colore ricevuto risulterebbe molto diverso da quello trasmesso nello studio.
I sistemi SECAM e PAL sono stati introdotti per neutralizzare l'effetto degli *errori di fase* a cui può appunto andare incontro il segnale di crominanza nel tragitto trasmettitore-ricevitore.
Le soluzioni correttive adottate rispettivamente dal SECAM e dal PAL sono differenti.

La soluzione PAL

Nel sistema PAL, viene invertito, a righe alterne, all'atto stesso della trasmissione, il vettore che rappresenta la sottoportante di colore a 4,43 MHz modulata in ampiezza dal segnale differenza di colore R-Y; ciò è indicato in fig. 154. In conseguenza di ciò, un eventuale errore di fase Δφ tra il vettore del segnale di crominanza C e del segnale burst B produrrà la situazione illustrata schematicamente in fig. 155 (per semplicità si suppone che nel PAL la fase del burst si trovi per tutte le righe lungo l'asse B-Y, il che, come è noto, non è vero in quanto nel PAL il burst viene trasmesso con fase alternata di riga in riga).

Per l'eliminazione dell'errore di fase Δφ (tra C̄ e C̄ in fig. 155), il sistema PAL parte dal presupposto che l'informazione di colore di due righe successive sia uguale, o in altre parole, che il vettore che rappresenta il segnale di crominanza si mantenga per due righe successive uguale sia in fase che in ampiezza. Con questa supposizione (che in pratica corrisponde al vero), se si fa *la media* dei due segnali di crominanza di due righe successive (e cioè C̄' e C̲') dopo avere invertito la componente R-Y, riotterremo, come indicato in fig. 156, un segnale di crominanza (C̲) con fase corretta, e cioè non affetto dall'errore di fase Δφ.

È evidente però che per fare la *media elettrica* dei segnali di crominanza di due successive righe di scansione sarà necessario disporre *contemporaneamente* dei due segnali (e cioè di C̄ e di C̲'). Ciò potrà essere ottenuto ricorrendo ad un dispositivo capace di trattenere il segnale di crominanza per un tempo pari alla durata di una riga di scansione e di ripresentarlo all'inizio della scansione della riga successiva. A questo scopo serve egregiamente una *linea di ritardo ad ultrasuoni*.

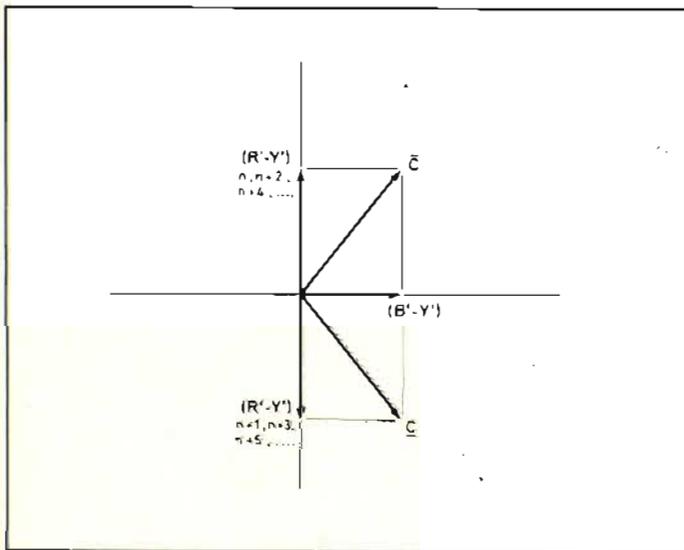



Fig. 154 - Formazione del segnale di crominanza secondo il sistema PAL. A righe alternate la sottoportante modulata da R-Y varia di 180°: e pertanto il segnale di crominanza (C) risulta ribaltato di riga in riga rispetto all'asse di modulazione di B-Y.

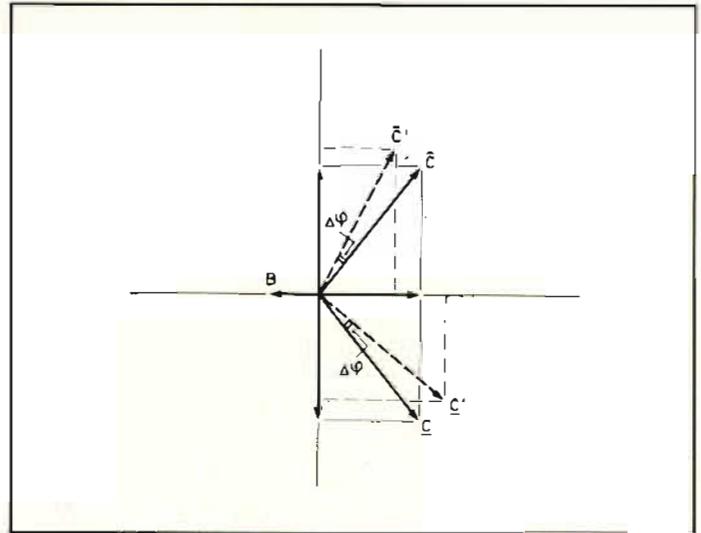



Fig. 155 - Effetto di un errore (o spostamento) di fase Δf sul segnale di crominanza PAL. Questo errore sposta, ovviamente, nella stessa direzione anche il vettore del segnale di crominanza della riga ribaltata.

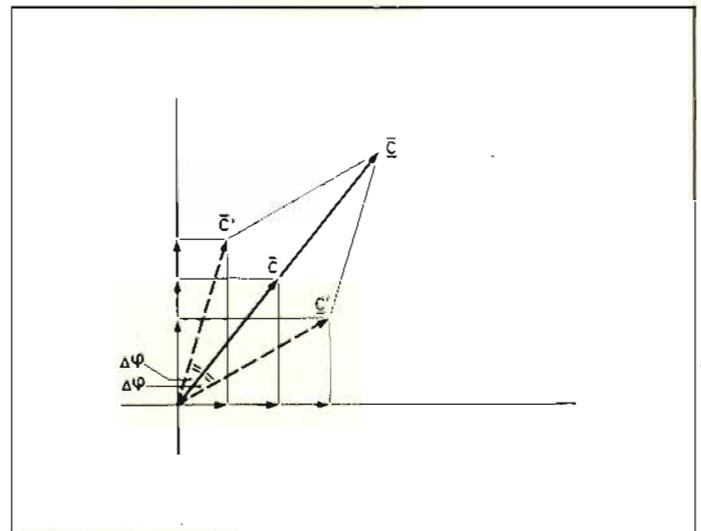



Fig. 156 - Compensazione dell'errore di fase secondo il sistema PAL. Ribaltando nuovamente il vettore C' e sommandolo a quello della riga precedente (vettore C'), è possibile ridare al vettore C la posizione angolare con cui era stato trasmesso (viene cioè eliminato l'errore di fase Δf). Risulta solo aumentato in ampiezza, si ha cioè un aumento della saturazione del colore, in genere, non avvertito dall'occhio.

I requisiti che il sistema PAL richiede ad una siffatta linea sono i seguenti:

1) trattenere il segnale di crominanza per un tempo uguale a quello di scansione di una riga, e cioè, 64 μs;
2) la relazione di fase tra il segnale applicato all'ingresso e quello in uscita dalla linea deve essere accurata, o perlomeno, mantenersi entro una tolleranza di pochi gradi in quanto diversamente si avrebbe una errata riproduzione del colore; Questa accuratezza della relazione di fase tra il segnale di *ingresso* e di *uscita* dalla linea deve mantenersi inalterata durante tutta la "vita" del ricevitore; ciò, in altre parole, significa che la linea di ritardo non deve essere sensibile alle variazioni di temperatura e di umidità a cui andrà immancabilmente soggetta;
3) i segnali spuri prodotti dal passaggio del segnale di crominanza all'interno del materiale di cui è fatta la

linea devono avere un livello molto basso in quanto diversamente si avrebbe una alterazione del colore;
4) le perdite di inserzione debbono essere più basse possibili allo scopo di impedire una degradazione del rapporto segnale/disturbo del segnale di crominanza che entra nella linea.

Se il circuito della linea di ritardo riesce a dare in uscita un segnale avente uno spostamento di fase di n. 180° rispetto allo stesso segnale applicato all'ingresso (n deve essere un numero intero), sarà inoltre possibile in maniera molto semplice realizzare la *scissione* del segnale di crominanza nelle sue componenti originali, rispettivamente R-Y e B-Y, e di conseguenza, realizzare quella media compensatrice dell'errore di fase a cui abbiamo accennato in precedenza. Ciò significa in altre parole che se T indica la durata del periodo della oscillazione della sottoportante, nT/2 dovrà essere uguale a 64 μs.
Succede però che non esiste un valore intero per n in grado di soddisfare la precedente equazione. È possibile però ottenere un valore molto vicino a 64 μs qualora n = 2 x 283,5 = 567 nel qual caso, il tempo di ritardo corrisponderà a 63,943 μs; in pratica si è trovato che questo valore è accettabile.
Per quanto sopra detto e per quanto richiesto al punto 2), è evidente che in sede di messa a punto del televisore a colori dovrà essere possibile *regolare la fase dei segnali di ingresso e di uscita della linea di ritardo* in modo da ottenere tra loro una differenza di fase di 180°, con pochi gradi di differenza da questo valore.

La soluzione SECAM

Nel sistema SECAM, il segnale di crominanza risulta protetto *automaticamente* nei confronti degli errori di fase in quanto viene impiegata la *modulazione di frequenza*. Anche il sistema SECAM richiede però una linea di ritardo. In questo caso però per un motivo diverso da quello richiesto dal sistema PAL.
Abbiamo visto infatti che il sistema SECAM trasmette i due segnali differenza di colore in maniera *sequenziale*, e cioè in una riga trasmette il segnale di differenza di colore R-Y, e nella successiva B-Y. Al ricevitore però (come nel sistema PAL e nel sistema NTSC), per riottenere il colore esatto della riga trasmessa è necessario disporre *contemporaneamente dei due segnali differenza di colore*. È necessario quindi introdurre nel ricevitore un dispositivo che trattenga, supponiamo il segnale R-Y di una riga precedentemente trasmessa, e lo fornisca, insieme al segnale differenza di colore B-Y nella riga immediatamente successiva. Anche in questo caso, questa funzione di ritardo può essere espletata da una linea di ritardo ad ultrasuoni.
I requisiti che il sistema SECAM esige da una siffatta linea sono i seguenti:
1) il tempo che il segnale di crominanza impiega ad attraversare la linea (tempo di ritardo) deve essere sufficientemente accurato in maniera da assicurare la simultanea disponibilità del segnale *diretto* e del segnale *ritardato;* errori superiori a qualche decina di nanosecondi producono colori inacettabili;
2) i segnali spuri introdotti dalla linea stessa devono avere un livello più basso possibile entro tutta la banda passante utilizzata per il semplice fatto che agli effetti della riproduzione esatta dei colori sono importanti non solo le componenti di frequenza che si trovano *in vicinanza* della portante modulata in frequenza ma anche tutte le altre componenti presenti nelle due bande laterali del segnale differenza di colore modulato in frequenza.

CARATTERISTICHE DI UNA LINEA DI RITARDO AD ULTRASUONI

Le caratteristiche di una linea di ritardo ad ultrasuoni potranno essere messe in evidenza esaminando separatamente i trasduttori in essa presenti, la natura dell'onda ultrasonora che attraversa il materiale di cui è fatta la linea, ed infine, la natura stessa di questo materiale o mezzo.

1) I trasduttori

Compito dei trasduttori è quello di trasformare all'ingresso della linea l'energia *elettrica* in energia *meccanica*, e di ritrasformare l'energia meccanica in energia elettrica all'uscita della linea medesima. Alle frequenze in gioco (4,43 MHz), due soli tipi di trasduttori sono in grado di effettuare questa *conversione*: e cioè quelli impieganti *magnetostrittivi* e quelli impieganti materiali *piezoelettrici*. I primi non servono allo scopo a causa dell'estrema difficoltà di ottenere l'elevato fattore di accoppiamento elettromeccanico richiesto entro la gamma di temperature a cui dovrà funzionare l'apparecchiatura, e cioè, entro +10 °C fino a +60 °C. (Il fattore di accoppiamento (k) indica il rendimento di conversione tra energia elettrica ed energia meccanica, e viceversa). Fortunatamente, questa restrizione non è valida per i materiali *piezoelettrici* tra i quali vanno annoverate le ceramiche PXE (Philips-Elcoma). Difatti, la caratteristica più saliente dei trasduttori realizzati con ceramiche PXE è quella di avere un *fattore di accoppiamento k* molto elevato, e di conseguenza, una larghezza di banda molto ampia, e corrispondentemente, perdite di inserzione molto basse. Altra caratteristica dei trasduttori in PXE è che essi possono essere impiegati con bobine di adattamento aventi un *fattore di merito Q* più disparato; questo fatto ha molta importanza in pratica. Altre caratteristiche di tutti i materiali ceramici piezoelettrici PXE sono la rigidità e la robustezza meccanica, l'insensibilità agli agenti chimici e all'umidità. Una delle molte gradazioni di questo materiale, e precisamente, *il PXE 7*, è inoltre caratterizzata dal fatto di avere una "stagionatura" della *costante* elettrica molto breve, e di conseguenza, questa gradazione è particolarmente adatta per essere impiegata per realizzare i trasduttori da impiegare nelle linee di ritardo ad ultrasuoni dei ricevitori a colori. Siccome, infine, queste ceramiche piezoelettriche non presentano problemi di dimensioni e di forma, i trasduttori da esse ricavati possono assumere le dimensioni più convenienti alla migliore realizzazione della linea di ritardo.

2) Propagazione delle onde ultrasonore nei solidi

La velocità di propagazione delle onde ultrasonore nei solidi è circa 100.000 volte più bassa di quella delle onde elettromagnetiche, ed è proprio per questo motivo che è possibile realizzare una linea di ritardo

ad ultrasuoni di 64 μs avente dimensioni compatibili con il telaio di un moderno televisore a colori.
Nei solidi, le onde vengono classificate in base alla *direzione del movimento* delle particelle eccitate. Nel nostro caso, possiamo considerare due tipi di propagazione delle onde ultrasonore nei solidi:
a) *onde longitudinali o compressionali* nelle quali il moto delle particelle del solido risulta *parallelo* alla direzione di propagazione dell'onda stessa e;
b) *onde trasversali* nelle quali il moto della particella risulta *perpendicolare* alla direzione lungo la quale avviene la propagazione dell'onda.
Per le linee di ritardo PAL venne impiegato il *sistema di propagazione a onde trasversali* per i seguenti motivi:
a) La velocità delle onde trasversali, nel vetro è circa la metà di quella delle onde longitudinali, e di conseguenza la lunghezza del percorso effettuato da queste onde all'interno della linea di ritardo più breve, per cui la linea di ritardo avrà dimensioni più ridotte.
b) Le onde trasversali vengono totalmente riflesse dalle faccie esterne del materiale di cui è fatta la linea di ritardo per il semplice motivo che esse non possono propagarsi nei liquidi o nei gas (e cioè nell'aria); questa caratteristica riveste particolare importanza nel caso in cui alle onde trasversali si fa effettuare più di una riflessione in corrispondenza dei bordi del materiale stesso; (sistema di propagazione a riflessioni multiple);
c) Impiegando il sistema di propagazione a onde trasversali piuttosto che quello a onde longitudinali, i trasduttori vengono a possedere un fattore di accoppiamento più elevato, e di conseguenza, è possibile realizzare linee di ritardo con larghezza di banda più elevata e con tensioni di uscita parimente più elevate.

3) Il mezzo dove si propagano le onde ultrasonore

Il mezzo nel quale avviene la propagazione delle onde ultrasonore dovrà essere scelto in maniera da poter realizzare una *stabilità del tempo di ritardo* più elevata possibile. Eventuali derive dovute a variazioni di temperatura non dovranno mai superare una parte su 20.000 entro tutto il campo di lavoro. Indubbiamente, questa esigenza limita il numero dei materiali da usare come mezzo di trasmissione delle onde ultrasonore; tra questi, *il vetro* può essere considerato il materiale più adatto sia dal punto di vista economico che tecnico.
Si è potuto ottenere un tipo di vetro a base di *silicato di piombo e di potassio* nel quale la velocità di propagazione dell'onda ultrasonora tende ad aumentare in proporzione diretta con la dilatazione termica del vetro stesso. Questo particolare tipo di vetro viene chiamato *isopaustic*. Ciò significa, che il tempo di ritardo è indipendente dalle variazioni di temperatura; non solo, la formula che ha consentito la realizzazione di questo particolare tipo di vetro è stata ulteriormente messa a punto in maniera da ottenere contemporaneamente anche la compensazione della

variazione del tempo di ritardo prodotta dalle variazioni di temperatura degli stessi trasduttori.

BREVE STORIA DELLE LINEE DI RITARDO IMPIEGATE NEI TELEVISORI A COLORI

A questo punto non sarà inopportuno rivedere lo sviluppo subito dalla linea di ritardo ad ultrasuoni a partire dal 1960, anno in cui venne introdotta per la prima volta nella televisione a colori.
In fig. 157a è riportata una linea di ritardo costituita da una barra di vetro con i trasduttori sistemati alle due estremità della medesima. La prima obbiezione che si può muovere ad una linea siffatta è che essa, non permettendo di regolare agevolmente la lunghezza del "cammino" delle onde ultrasonore all'interno della barra di vetro, non consente di regolare neanche il tempo di ritardo della linea stessa. Infatti, anche supponendo di aver molato con estrema precisione le estremità del blocco di vetro, un leggero ritocco sarà sempre necessario a causa della dilatazione del vetro stesso. Evidentemente, ogni successiva rimolatura richiederà la rimozione di uno dei trasduttori e questa operazione è inammissibile in una produzione di serie.
In fig. 157b vediamo una linea di ritardo nella quale i due trasduttori sono sistemati *entrambi* su una estremità della linea. I due piani sui quali sono montati i trasduttori sono angolati in maniera che l'onda ultrasonora prodotta dal trasduttore d'ingresso "batte" sul piano dell'altra estremità della linea e dopo essere riflessa, va a dirigersi sul trasduttore d'uscita. In questo caso, non esistono problemi per la messa a punto finale del tempo di ritardo della linea in quanto è possibile *molare* l'estremità dove avviene la riflessione dell'onda senza bisogno di togliere uno dei due trasduttori; non solo, ma è possibile eseguire la molatura con la linea in funzione, e di controllare quindi elettricamente l'effetto della molatura stessa.
Il primo tipo di linea di ritardo realizzata in questa maniera è stata la DL 1 sul funzionamento della quale non ci fu nulla da eccepire (fig. 158). Aveva però l'inconveniente di avere dimensioni e peso notevoli e sproporzionate con quelle degli altri componenti che già a quel tempo avevano dimensioni molto ridotte.
A questo punto si pensò di ridurre empiricamente lo spessore del blocco di vetro, primo passo verso una riduzione del peso della linea. Si sapeva infatti che per le onde *non guidate* (e cioè per onde che si propagano in un mezzo che, in realtà, è dimensionalmente illimitato), lo spessore deve essere dalle 10 alle 20 volte la lunghezza dell'onda ultrasonora. Si effettuarono prove e si vide che la linea di ritardo lavorava ancora bene con il blocco di vetro con spessore dimezzato. Nacque allora la linea di ritardo DL 20 (fig. 158) che segnò indubbiamente un notevole passo avanti nella riduzione del peso ma mantenne le ingombranti dimensioni della DL 1.
Il vero passo avanti nella riduzione del peso e delle

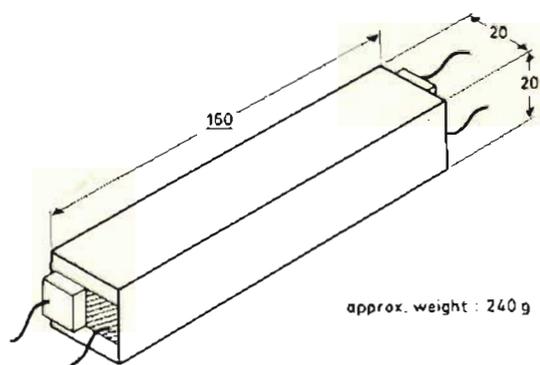
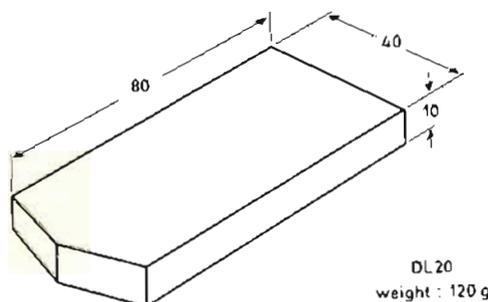
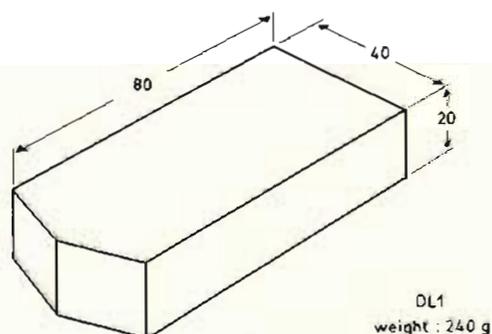
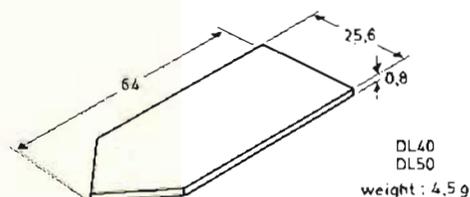



Fig. 157 - Varie forme assunte dalla linea di ritardo PAL. Si noti la progressiva diminuzione delle dimensioni del mezzo in cui si propagano le onde ultrasonore e cioè del vetro (dimensioni in mm.)

SONY® Betamax SL-8000 E videoregistratore a colori

- Tempo di registrazione/riproduzione di 3 ore e 15 minuti con cassette L-750
- Registrazioni eseguibili con la semplice pressione di un tasto
- Sintonizzatore con 8 canali preselezionabili
- Cassette di piccole dimensioni
- Funzione di pausa controllabile anche a distanza
- Timer programmabile

CARATTERISTICHE

Immagini di qualità superiore

La SONY vanta nella tecnologia video un'esperienza di oltre 20 anni, i risultati sono: assenza di disturbi, ottima definizione e stabilità delle immagini grazie al sistema "U-loading".

Tempo di registrazione di 3 ore continue

Usando una videocassetta L-750 il Sony Betamax SL-8000 E permette una registrazione/riproduzione della durata di 3 ore e 15 minuti. Sono anche disponibili cassette da 2 ore, 1 ora, 1/2 ora.

L-750: registrazioni di 3 ore e 15 minuti
L-500: registrazioni di 2 ore e 10 minuti
L-370: registrazioni di 1 ora e 30 minuti
L-250: registrazioni di 1 ora
L-125: registrazioni di 30 minuti

Videocassette piccole ed economiche

Le videocassette Sony sono piccole ed economiche (più piccole di un libro tascabile) e sono facilmente maneggiabili, tuttavia eseguono registrazioni di alta qualità, grazie al sistema Azimuth.

Facile da usare

Tutti possono usare il videoregistratore a colori Sony Betamax.

Basta premere il tasto REC per iniziare la registrazione. È possibile passare dalla funzione "avvolgimento" a quella "registrazione", da "avanti veloce" a "riproduzione" semplicemente premendo il tasto stop.

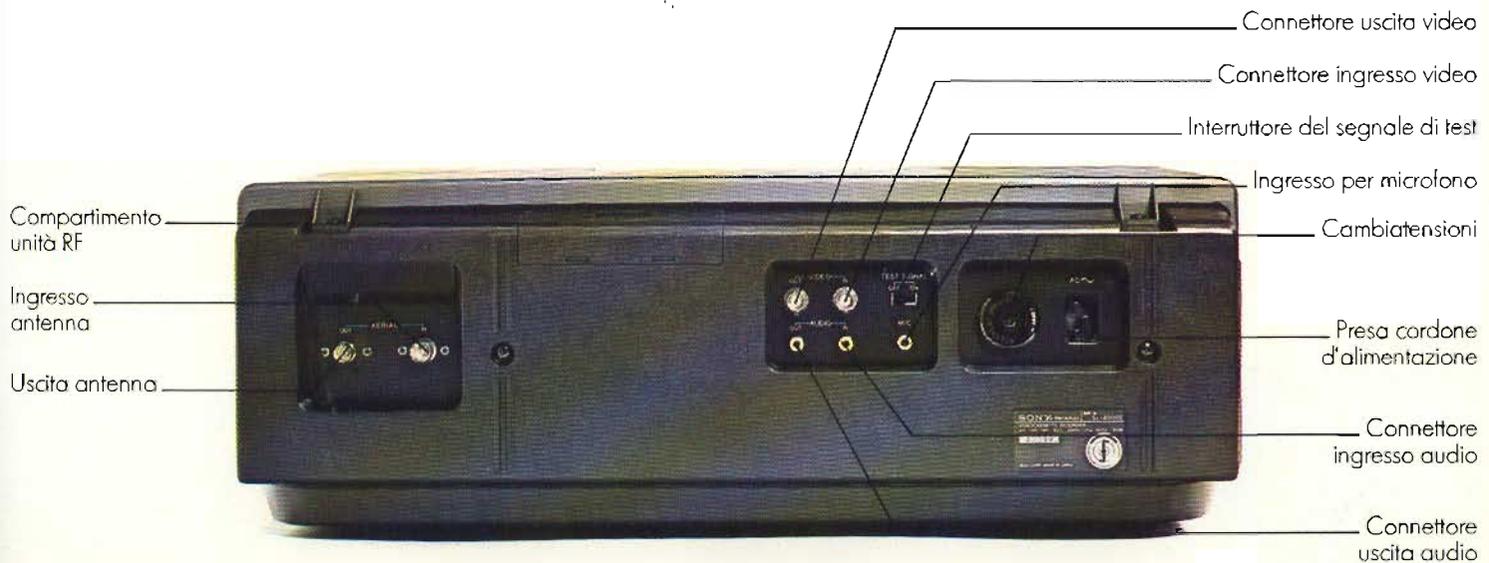
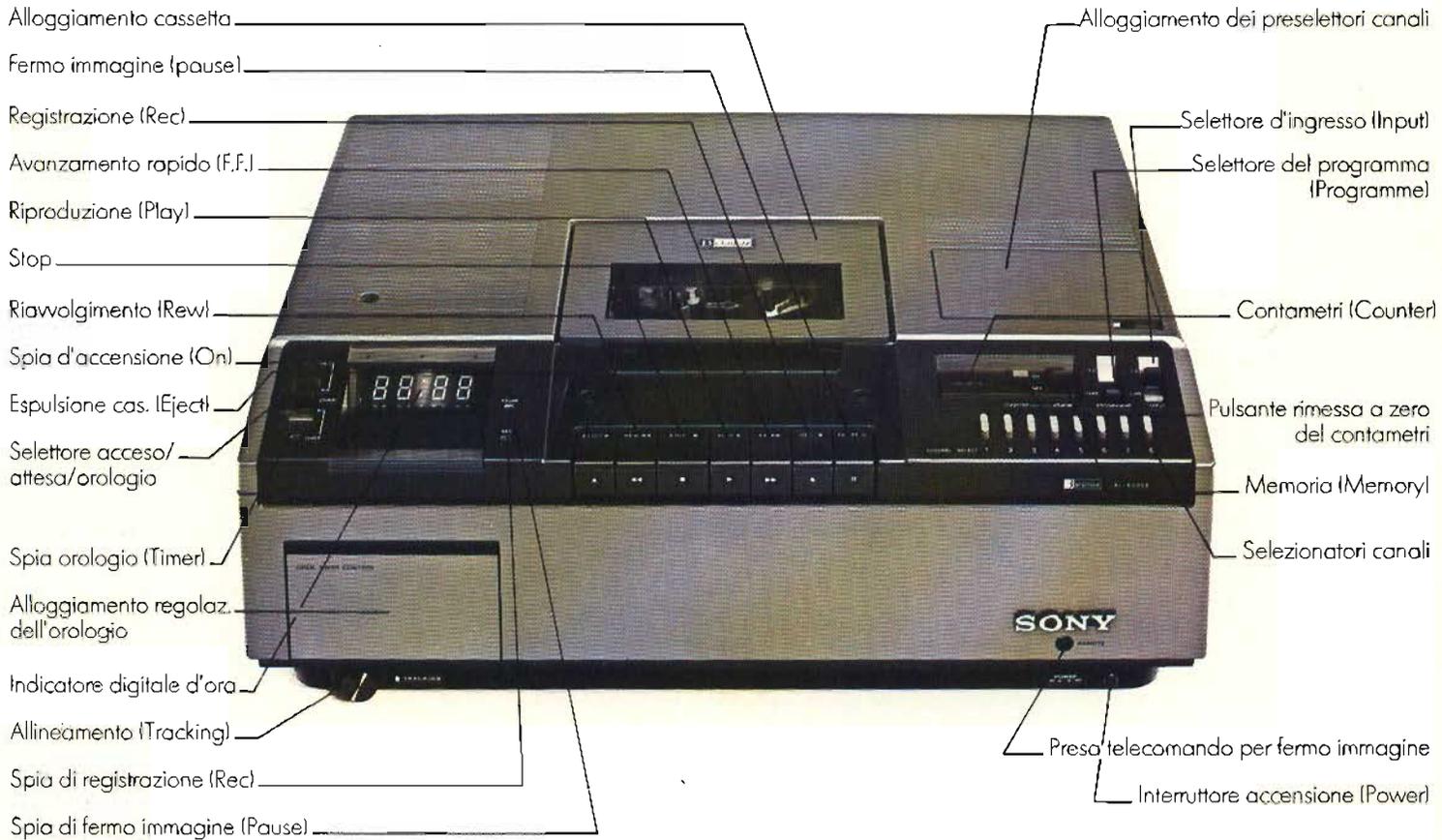
Selezionate venerdì il programma di domenica

Il Sony Betamax registra un programma TV mentre lo guardate, oppure registra un programma diverso da quello che state vedendo (registrazione parallela).
Potete registrare un programma TV anche mentre siete assenti; il nuovo timer programmabile incorporato permette di selezionare il programma che volete registrare, sin da 3 giorni prima; inoltre è possibile programmare la durata della registrazione fino a 105 minuti.

Tasto di pausa

Per evitare la registrazione di programmi indesiderati (per esempio film pubblicitari) potete usare il tasto di pausa.

Grazie all'unità di controllo, fornita a corredo, è possibile azionare il comando di pausa anche da lontano.

Sony Betamax SL-8000 E videoregistratore a colori

Sony Betamax SL-8000 E videoregistratore a colori

CARATTERISTICHE

Generali	
Sistema di registrazione video	Due testine rotanti a scansione elicoidale
Segnale video	CCIR standard. Colore PAL
Temperatura di stoccaggio	− 20 °C a 65 °C (− 4 °F a 149 °F)
Temperatura di funzionamento	5 °C a 40 °C (41 °F a 104 °F)
Antenna	Zoccolo per antenna a 75 Ω asimmetrica sbilanciata
Canali selezionabili	Canali Europei VHF E2 - 12 Canali Europei UHF E21 - 68 (fino ad un totale di 8 canali preselezionabili)
Segnale di uscita RF	Canali UHF E30-39 (variabile) con presa 75 Ω sbilanciata
Tensioni di alimentazione	110, 127, 220 o 240 V AC, 50 Hz
Consumo	80 Watt
Dimensioni	522 x 189 x 394 mm (l x h x p)
Peso	19,2 Kg
Video	
Ingresso	Video IN: connettore BNC 1,0 V (p-p) ± 0,1 V (p-p) 75 Ω sbilanciata, sincronismo negativo
Uscita	Video OUT: connettore BNC 1,0 V (p-p) ± 0,1 V (p-p) 75 Ω sbilanciata, sincronismo negativo
Risoluzione orizzontale	Colore: 270 linee
Rapporto segnale/rumore	Migliore di 42 dB
Audio	
Ingresso	Audio IN: connettore phono impedenza 100 KΩ − 10 dB MIC: minijack −60 dB, utilizzabile con microfono con impedenza di 600 Ω
Uscita	Audio OUT: connettore phono, impedenza minore di 10 K Ω −5 dB (con carico di 100 K Ω) sbilanciata
Risposta in frequenza	da 50 a 8.000 Hz
Rapporto segnale/rumore	migliore di 40 dB
Distorsione audio	meno del 4% a 400 Hz
Altri jack	Controllo di pausa a distanza
Scorrimento del nastro	
Velocità del nastro	18,73 mm/sec.
Massimo tempo di registrazione	2 ore 10 minuti (con cassette Sony L-500) 3 ore 15 minuti (con L-750)
Tempo di avvolgimento avanti e indietro veloce	entro 3 minuti e mezzo (L-500)
Timer	solo per registrazione. Timer elettronico digitale con orologio di 24 ore sincronizzato con la frequenza di rete
Accessori forniti	Unità di controllo del tasto pausa a distanza Cavo di alimentazione AC Cavo coassiale a 75 Ω Blocco per interruttore selezionante l'ingresso Blocco per l'interruttore selezionante il programma Coperchio antipolvere

I disegni e le caratteristiche sono soggetti a variazione senza preavviso.

distributrice esclusiva dei prodotti Sony per l'Italia

la Furman garantisce e ripara unicamente i prodotti Sony muniti della speciale garanzia italiana che attesta la regolare importazione

dimensioni della linea di ritardo, venne fatto quando lo spessore del vetro diventò pressoché uguale alla lunghezza d'onda dell'onda ultrasonora. Nacque allora la cosiddetta *linea di ritardo a piastrina* (strip delay line) per distinguerla dalle precedenti esecuzioni (glass block delay line).

La linea di ritardo a piastrina

La fig. 159 illustra molto bene la conformazione che il raggio di onde ultrasonore assume nelle "vecchie" linee di ritardo a blocco di vetro (fig. 159a) e in una linea di ritardo a piastrina (fig. 159b). Nelle prime, il raggio di onde si diffonde liberamente nello spazio (e da qui il termine di "onde non guidate"); nel secondo il raggio di onde viene delimitato (quasi compresso) dai due piani della piastrina di vetro (e da qui, il termine di "onde guidate"). Evidentemente, quest'ultima conformazione del raggio di onde consente di ridurre considerevolmente le perdite dovute ad eventuali dispersioni del raggio stesso.

Nelle linee di ritardo a blocco di vetro, la polarizzazione risultava perpendicolare al piano di incidenza (fig. 160a). Questo tipo di polarizzazione permetteva di ottenere la riflessione totale delle onde indipendentemente dal valore dell'angolo di incidenza. Nelle linee di ritardo a piastrina di vetro, la sottigliezza del vetro richiede una polarizzazione in direzione del piano di incidenza dell'onda (fig. 160b) e la riflessione totale ha luogo solo nel caso in cui l'angolo di incidenza sia superiore a circa 36°. Normalmente tale angolo è di 45°.

In fig. 161 è riportata schematicamente una linea a piastrina munita del relativo trasduttore d'ingresso T. Quando un segnale viene applicato agli elettrodi, il trasduttore produce un'onda trasversale che "cammina" lungo la linea nella direzione x. Siccome il trasduttore è polarizzato nella direzione y, anche il movimento delle particelle avverrà nella direzione y.

Una caratteristica di questo modo di propagazione è che lo spostamento delle particelle risulta uniforme entro tutto lo spessore della piastrina di vetro e che tutte le particelle giacenti in un particolare piano y-z si muovono con la stessa velocità e con la stessa fase. In conseguenza di ciò, è della massima

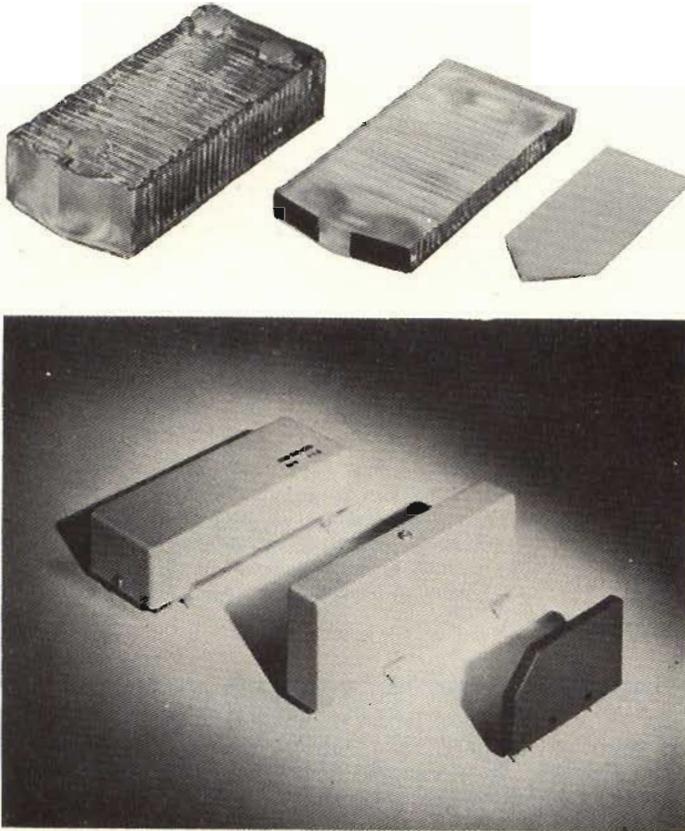



Fig. 158 - (in alto) Blocchi di vetro impiegati nelle linee di ritardo DL1, DL20 e DL50. (in basso) Le medesime munite di trasduttori PXE e contenitore.

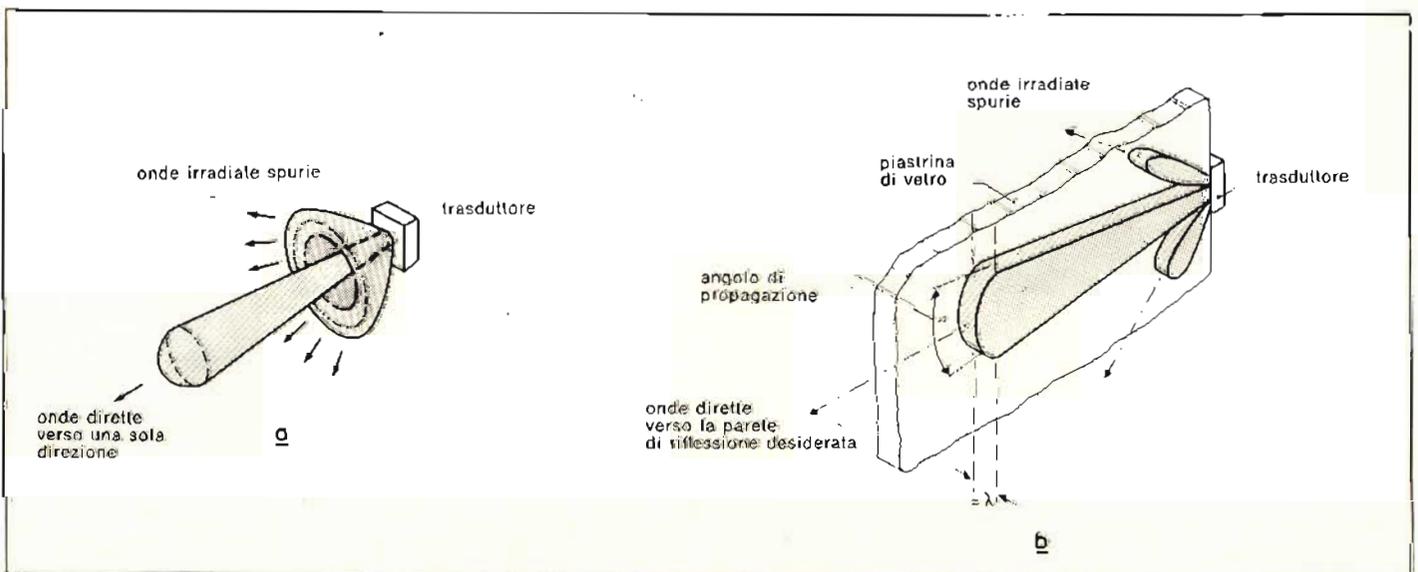



Fig. 159 - (a) Conformazione del fascio delle onde elettromagnetiche nelle vecchie linee di ritardo, e (b) nelle linee di ritardo a piastrina.

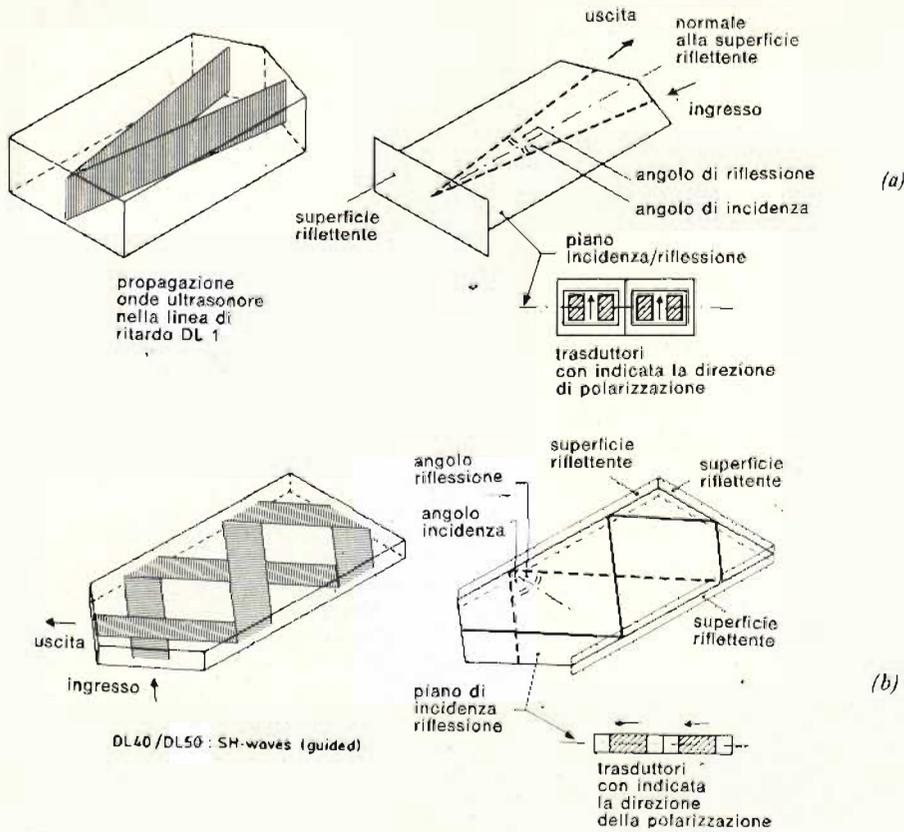



Fig. 160 - (a) Nelle vecchie linee di ritardo la polarizzazione era perpendicolare al piano di incidenza (b). Nelle attuali linee di ritardo a piastrina, la polarizzazione risulta in direzione del piano di incidenza dell'onda.

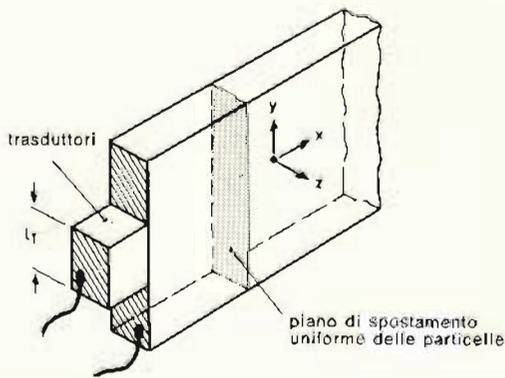



Fig. 161 - Il modo di propagazione delle onde ultrasonore nelle linee di ritardo a piastrina consente di avere uno spostamento uniforme delle particelle all'interno dello spessore del vetro della piastrina.

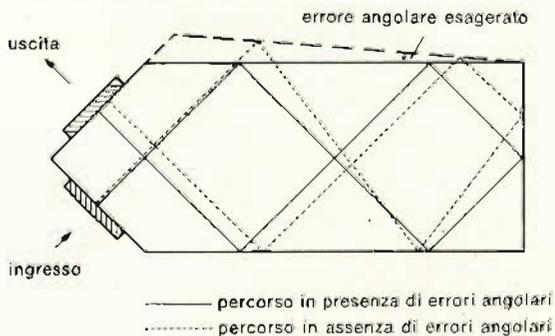



Fig. 162 - Cancellazione automatica di piccoli errori angolari nelle linee di ritardo a piastrina.

importanza, agli effetti di una propagazione indistorta del segnale, che sulle faccie maggiori della piastrina di vetro non vengano esercitate pressioni o forze di alcun genere; nel montaggio della piastrina di vetro si tiene appunto presente questo fatto.

Nelle linee di ritardo a piastrina a *riflessione multipla* si ha il vantaggio della cancellazione automatica dei piccoli errori angolari che possono aver luogo sulle due faccie longitudinali interne del vetro: condizione perché ciò si verifichi è che su ogni faccia interna abbia luogo un numero pari di riflessioni e che le faccie della piastrina dove si trovano i trasduttori facciano un angolo di 45° con la faccia opposta alla piastrina stessa. Come ciò possa verificarsi si può vedere osservando la fig. 162.

La forma e le dimensioni della linea di ritardo dipenderanno ovviamente dal "cammino" che si vuole assegnare all'onda ultrasonora all'interno della piastrina di vetro, tenendo presente che più riflessioni si faranno fare all'onda e più ridotta risulterà la superficie della linea di ritardo. Siccome però più riflessioni significano più risposte *spurie* si dovrà adottare un compromesso.

Le risposte spurie sono di doppia natura: ci sono quelle prodotte dai segnali riflessi dall'uscita di nuovo verso l'ingresso della linea (con un tempo 2 τ, dove τ è il tempo di ritardo della linea), e di nuovo, dall'ingresso all'uscita della medesima (con un tempo 3 τ), e quelle prodotte dai lobi laterali di trasmissione (fig. 162) i cui tratti di percorrenza differiscono da quelli del raggio principale.

Le prime vengono anche chiamate risposte spurie "a tre giri" (3 τ) e possono essere ridotte dimensionando opportunamente i componenti collegati rispettivamente all'ingresso e all'uscita della linea. C'è inoltre un sistema molto semplice per ridurre le risposte spurie prodotte dai lobi laterali di trasmissione, ed è quello di ricoprire determinate zone della piastrina di vetro con un

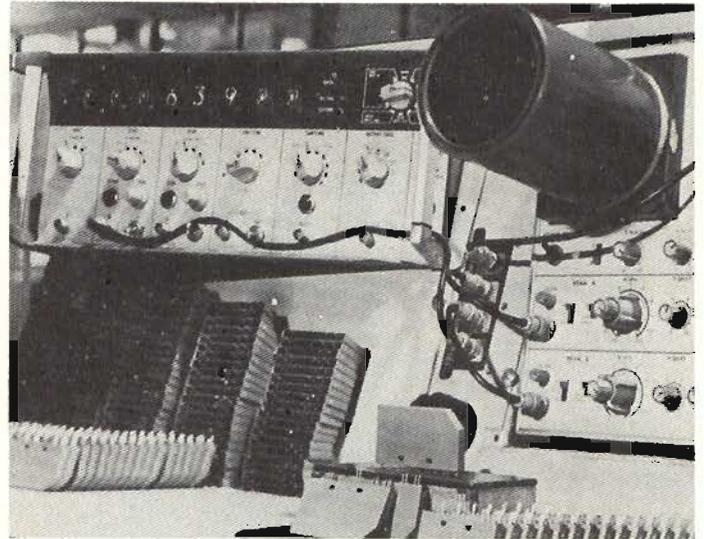
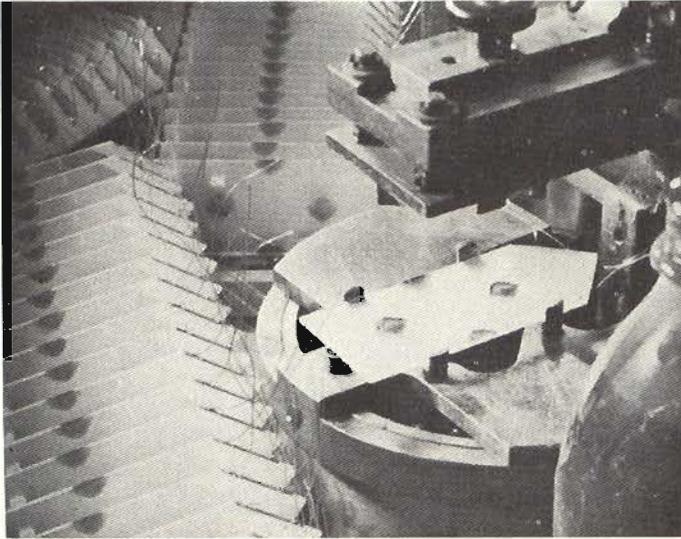
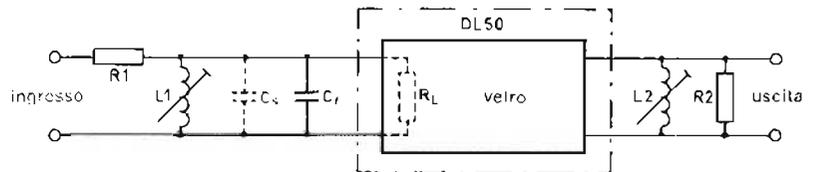



Fig. 163 - (A sinistra). Macchie di resina epossidica prodotte sulla piastrina di vetro allo scopo di assorbire le risposte spurie. (A destra). Banco di collaudo di una linea di ritardo.

Fig. 164 - Circuiti d'ingresso e d'uscita di una linea di ritardo PAL. R_L rappresenta la resistenza effettiva del circuito elettrico equivalente del vetro; essa viene a trovarsi in parallelo al circuito elettrico esterno.

materiale capace di assorbire l'energia ultrasonora (per es. con resina epossidica). Questo è efficace in quanto le superfici maggiori della piastrina partecipano al movimento delle particelle eccitate. Nella fotografia di fig. 163 (in alto) si possono vedere molto bene queste "macchie" di resina.

Influenza dei componenti di terminazione della linea

Abbiamo visto che il tempo di ritardo richiesto dal sistema PAL è 63,943 μs. Siccome però questo valore deve essere ottenuto in presenza di alcuni fattori variabili, sarà giocoforza prevedere dei sistemi di regolazione che consentono di ottenere, in ogni caso, il valore di ritardo prescritto.
I fattori variabili sono i seguenti:
1) la tolleranza di ritardo del vetro (± 5 ns);
2) la capacità distribuita del circuito esterno che viene a trovarsi in parallelo all'ingresso della linea di ritardo (in fig. 164 è indicata mediante C_s).

La curva di trasferimento dell'energia della linea di ritardo ha un andamento "a campana" ed è riportata in fig. 165; qui, il valore di 0 dB è massimo quando R1 (fig. 164) è uguale alla resistenza equivalente in parallelo R_L della linea.
Ci si può rendere conto molto facilmente che la larghezza di banda a 3 dB non è sufficiente alla trasmissione del segnale di crominanza completo. Questa larghezza di banda dovrà essere migliorata mediante aggiunta della rete L - C *all'ingresso* e di una induttanza *all'uscita* come è appunto indicato in fig. 164. Rendendo regolabili entrambe queste induttanze è possibile ottenere quella accurata *messa a punto della fase* necessaria affinché sia possibile scindere nelle sue componenti in quadratura il segnale di crominanza. Siccome il blocchetto di vetro di cui è costituita la linea di ritardo è per sua natura simmetrico, e siccome i trasduttori sistemati all'ingresso e all'uscita della linea sono identici tra loro, anche l'ingresso e l'uscita della linea risulteranno completamente simmetrici fra di loro. Il migliore "comportamento" elettrico della linea si avrà pertanto quando le sue impedenze di terminazione rispettivamente di ingresso e di uscita risulteranno esattamente uguali tra loro.

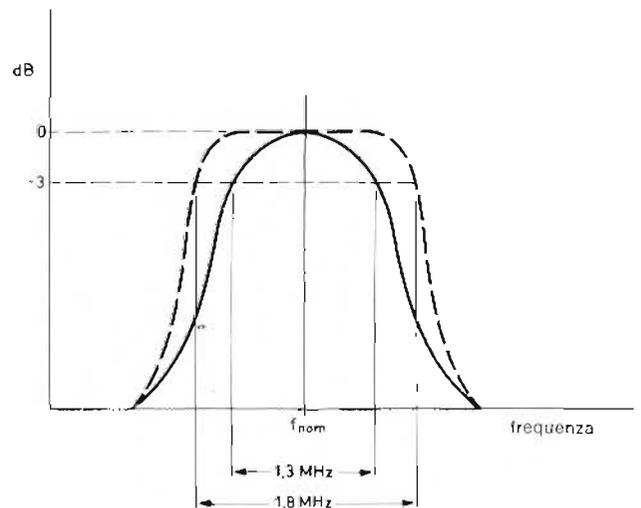



Fig. 165 - Curve di trasferimento dell'energia. A tratto pieno è indicata la curva di risposta del solo vetro (il picco massimo si ha quando R1 = RL). In tratteggio è indicata la curva di risposta che si ha in seguito all'aggiunta dell'induttanza esterna.

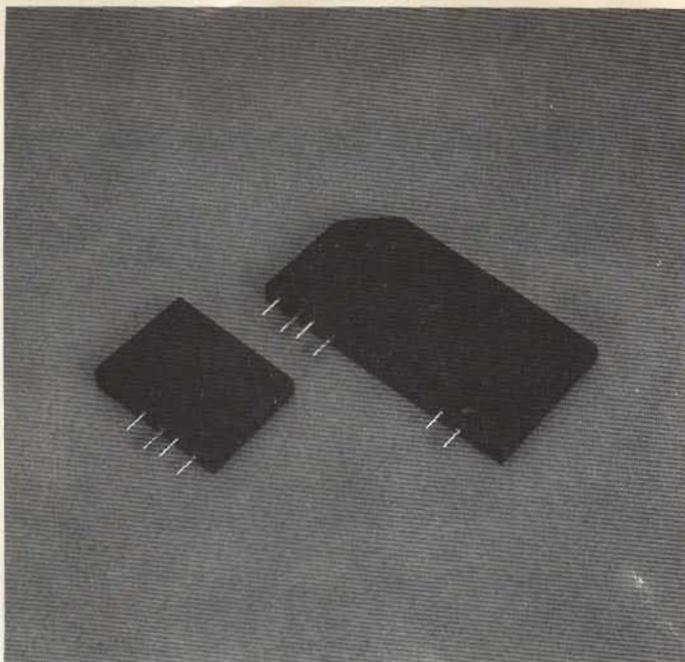



Fig. 166 - Attuali linee di ritardo a piastrina DL 51 e DL 61 (Philips). Entrambe possono essere impiegate in decodificatori PAL/SECAM.

Conclusione

Abbiamo voluto illustrare in dettaglio il funzionamento della linea di ritardo PAL e la sua tecnologia poiché, purtroppo, questo importante componente del televisore a colore viene di solito trascurato.

La sezione crominanza del televisore UT 3040

È indicata in colore rosso nello schema a blocchi del ricevitore riportato in fig. 167, ed è incorporata completamente nei due moduli rispettivamente "chroma" (C) e RGB (F)

Generalità sul modulo "chroma" (C)

Dopo quanto è stato detto nella puntata precedente ed in questa ci rimane ben poco da dire.
Le funzioni caratteristiche del decoder PAL sono in questo caso incorporate in tre circuiti integrati, più, ovviamente, la linea di ritardo ad ultrasuoni
I circuiti integrati in questione sono già stati brevemente illustrati nella puntata precedente. Essi sono:

– *il TBA 560 C:* combinazione luminanza + crominanza. Contiene le seguenti funzioni: amplificatore video con regolazione di contrasto e luminosità; spegnimenti

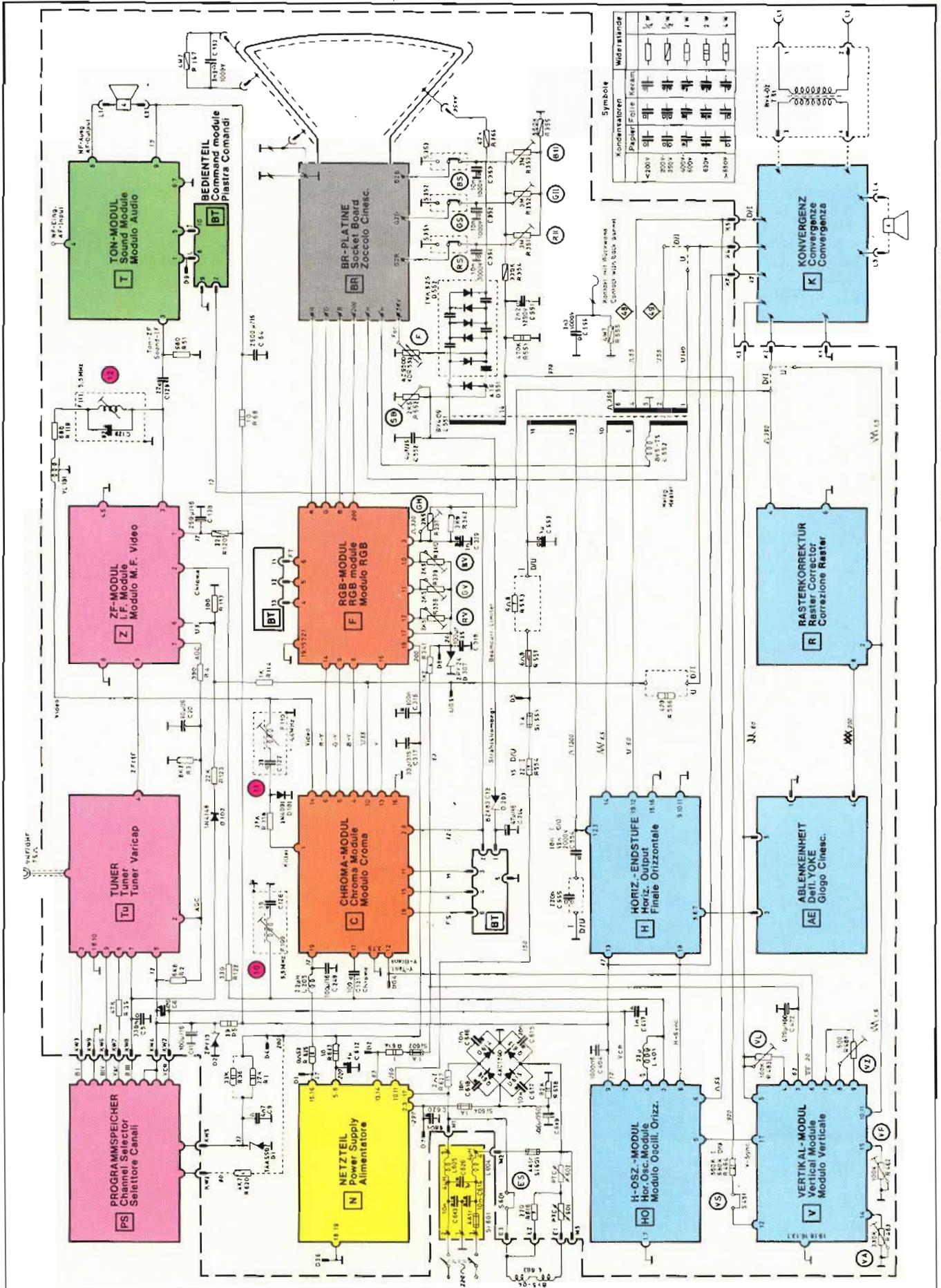



Fig. 167 - Schema a blocchi completo del televisore UT 3040 GBC. In rosso è indicata la sezione crominanza costituita dai moduli C (Chroma) e F (RGB); in giallo è indicato l'alimentatore; in verde la sezione audio; in blu la sezione deflessione di riga e di quadro e le correzioni della convergenza e del cuscino (raster); in viola le sezioni R.F. e F.I.

di riga e di quadro e limitazione di corrente di fascio; amplificatore chroma controllato in guadagno con uscita per il pilotaggio della linea di ritardo PAL; circuito di separazione di burst e soppressione del colore (killer).

– *il TBA 540:* combinazione segnale di riferimento + circuiti di controllo annessi.
Comprende i seguenti circuiti: circuito rigeneratore delle sottoportanti di colore con oscillatore a quarzo; generatore di tensione di C.A.C., del comando del killer e del segnale di identificazione.

– *il T 630 S:* contiene 2 demodulatori sincroni (circuiti attivi) + altre funzioni per i segnali R-Y e B-Y, la matrice per il segnale G-Y, il commutatore PAL con flip-flop.

Nelle figure 168, 169 e 170 sono riportati i circuiti

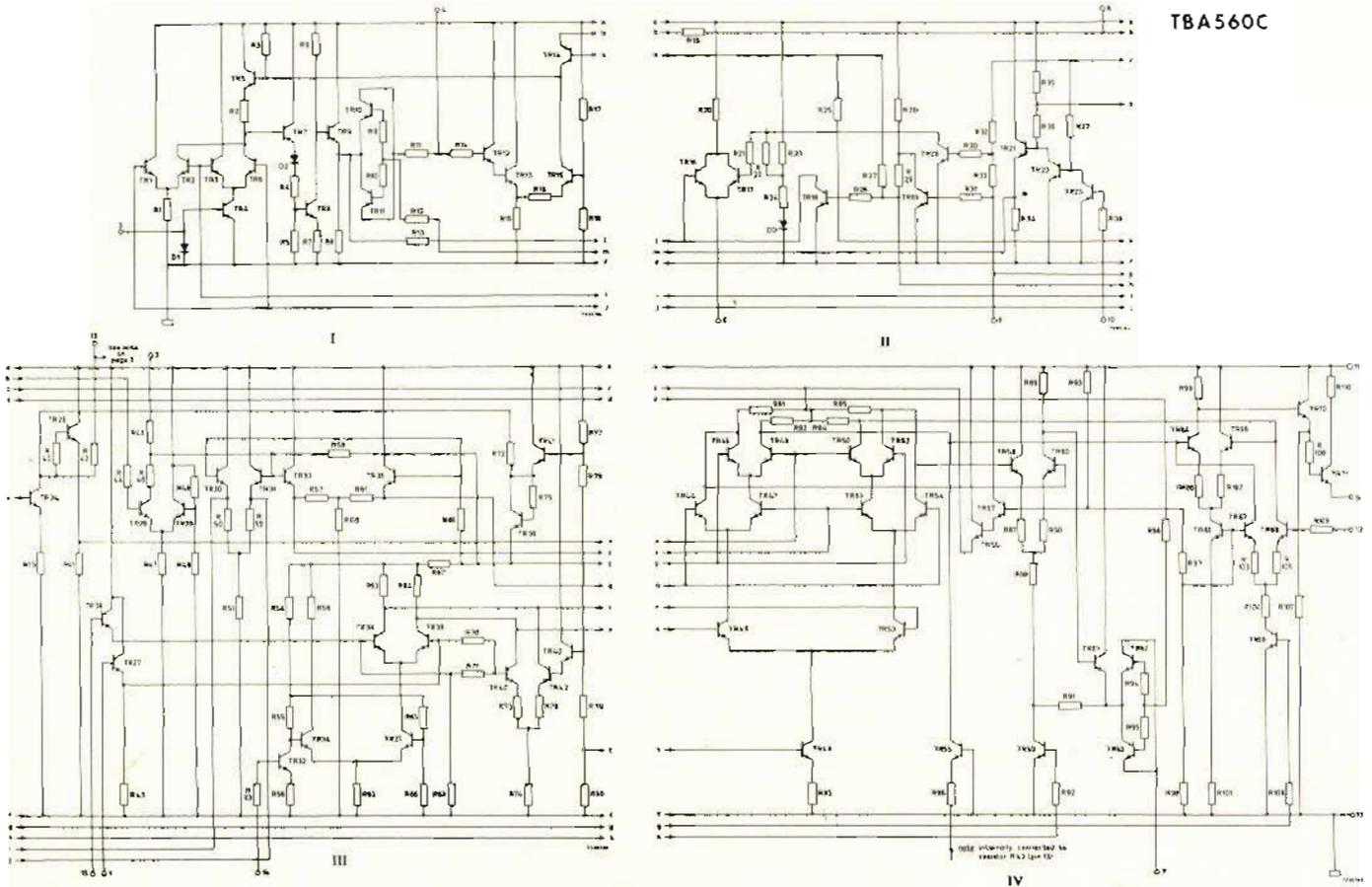



Fig. 168 - Circuiti contenuti nell'integrato TBA 560C, combinazione luminanza + crominanza.

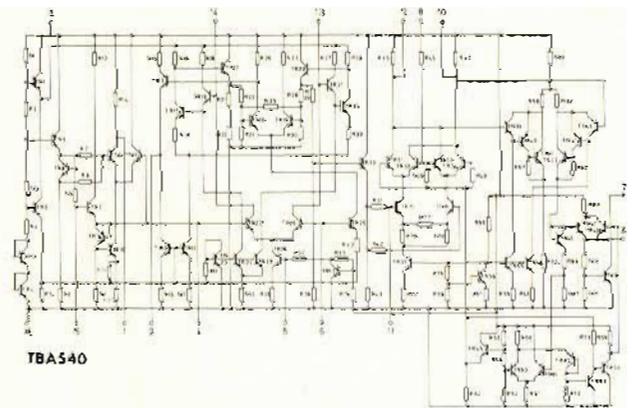
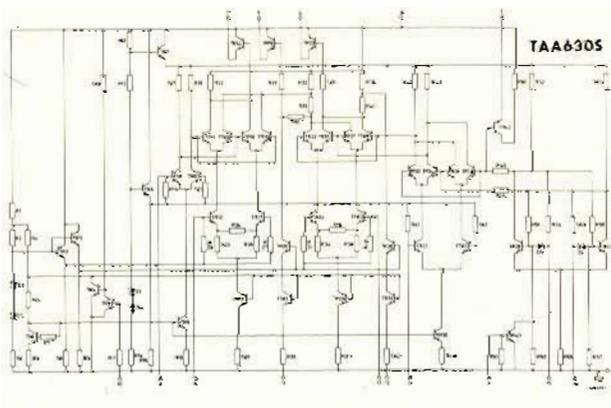
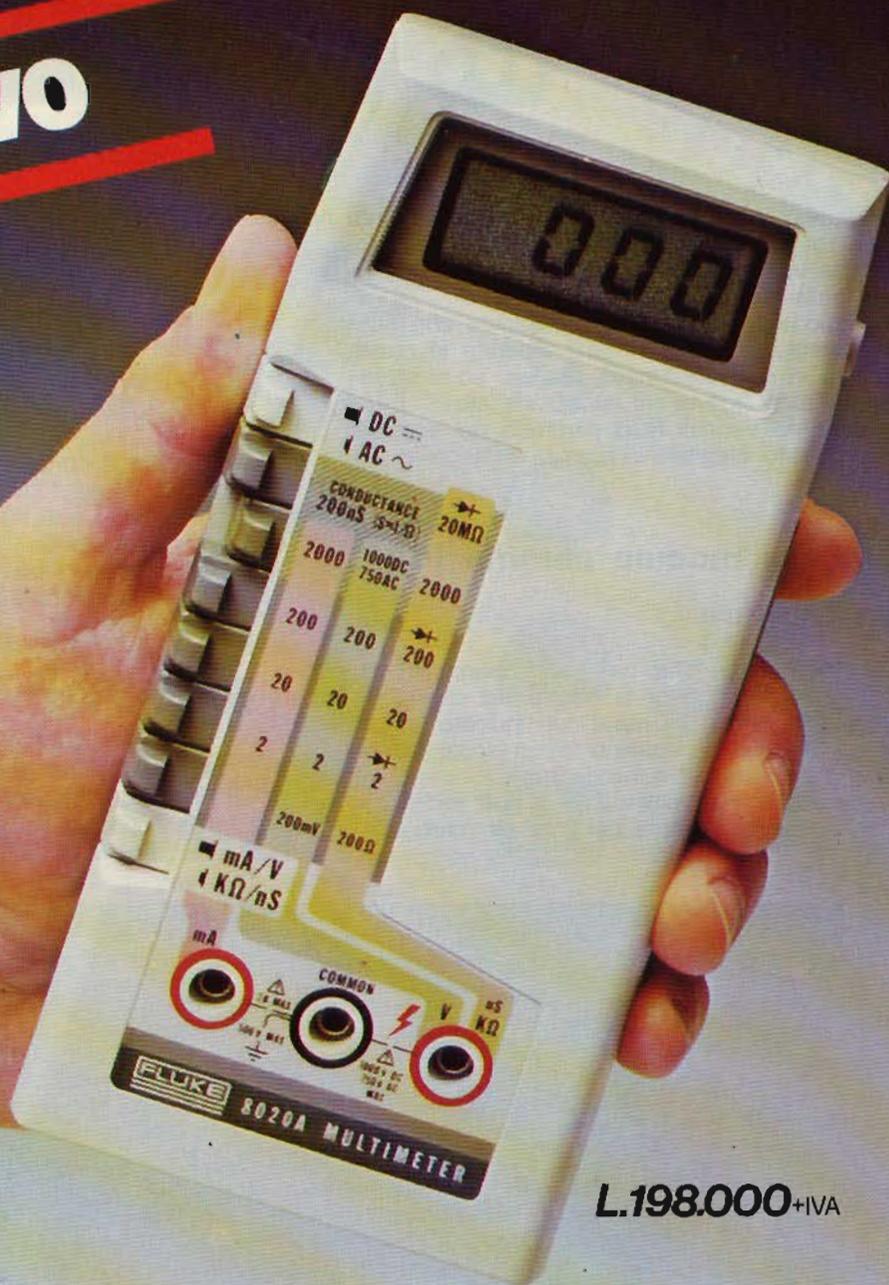



Fig. 169 - Circuiti contenuti nell'integrato TBA 540, combinazione segnale di riferimento e circuiti di controllo (C.A.C. Killer ecc.).

Fig. 170 - Circuiti contenuti nell'integrato TAA 630S, demodulatori sincroni matrice G-Y e commutatore PAL.

che effettuano le funzioni contenute rispettivamente negli integrati TBA 560 C, TBA 540 e TAA 630 S. Ancora una volta, ci rendiamo conto dei grandi vantaggi della tecnologia d'integrazione.
Ma abbiamo visto nella parte precedente che questa fase dell'integrazione è gia stata superata in quanto attualmente in due soli circuiti integrati sono state incorporate *tutte* le funzioni necessarie alla riformazione dei segnali RGB partendo dal segnale video composito (segnale luminanza + segnale di crominanza).

Circuiti del modulo chroma (C) e sua taratura

I circuiti del modulo "chroma" sono riportati in fig. 171. In fig. 172 si può vedere la piastra del circuito stampato osservata dalla parte del rame con indicate le forme d'onda con i valori di tensione (picco-picco) presenti nei punti più importanti dei vari circuiti.
Una fotografia di questo modulo si può vedere in fig. 173. Per la taratura del modulo "chroma" si tenga presente quanto segue (fig. 174):
Sintonizzare il televisore su un monoscopio a barre di colore standard regolare il contrasto e la saturazione a metà; togliere il ponte B 1 del killer (fig. 174).

1. *Taratura dell'amplificatore di crominanza*

Dissaldare il terminale di R 235 dalla parte del TBA 540 e attraverso questa resistenza alimentarlo con una tensione esterna di 1,1 V. Collegare l'oscilloscopio al piedino 9 del TBA 560. Tarare per il massimo i filtri **1** e **2** facendo attenzione anche alla simmetria del segnale a colori. Risaldare il terminale R 235.

2. *Oscillatore della sottoportante:*

Togliere il ponte B2 del burst. Cortocircuitare i piedini **13** e **14** del TBA 540 (B 4). Con il trimmer **11** tarare l'oscillatore sulla frequenza nominale (4,43 MHz) in modo che sullo schermo le barre di colore siano quasi ferme. Questo controllo può essere effettuato collegando l'oscilloscopio alla connessione C 4 del modulo chroma. Togliere il cortocircuito B4.

3. *Regolazione chroma:*

Ponte B2 del burst sempre estratto. Regolare il trimmer **7** fino ad ottenere 4 V sul piedino 9 del TBA 540. Inserire il ponte B2; collegare l'oscilloscopio sul piedino 7 del TBA 560. Regolare

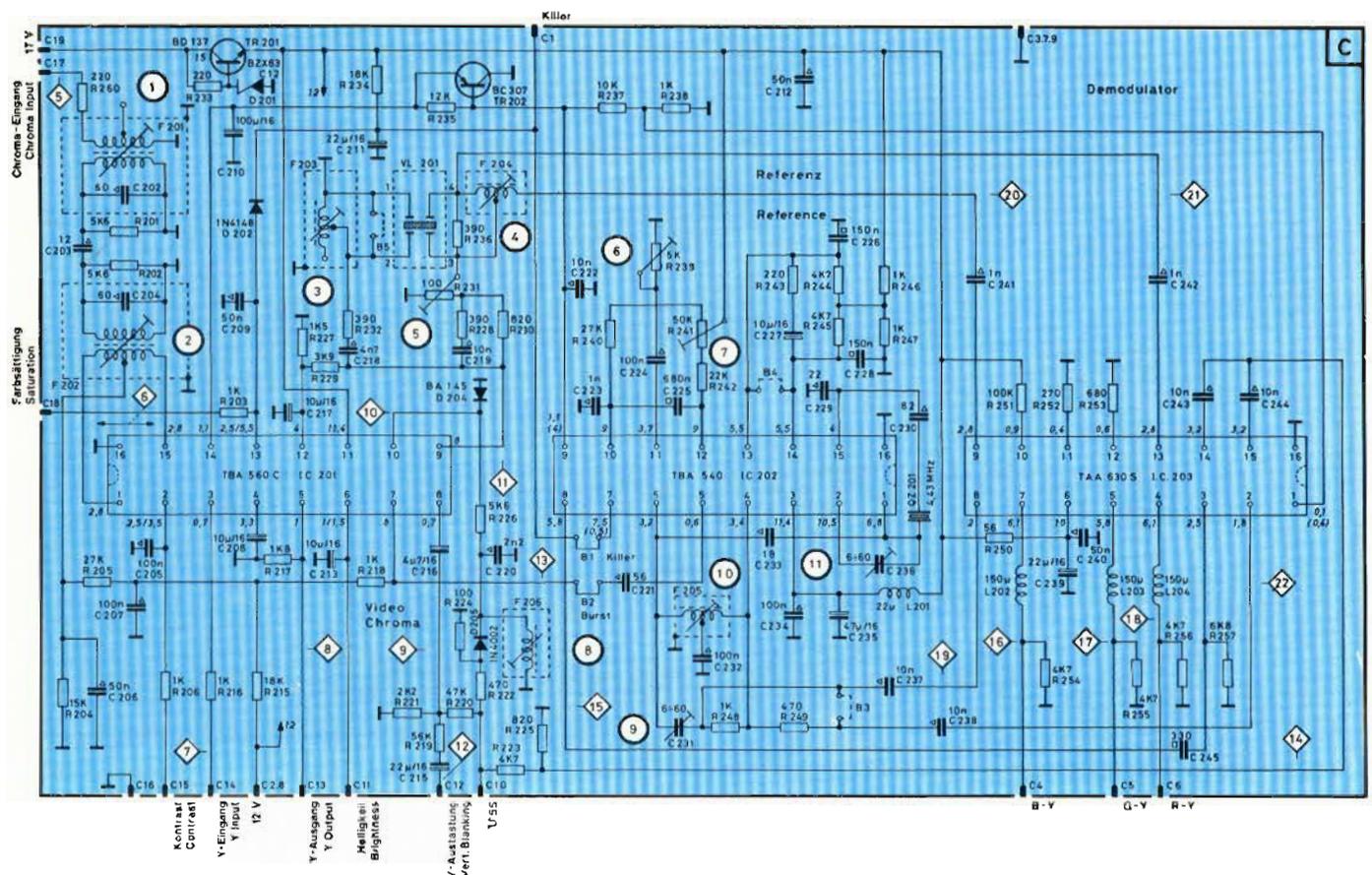



Fig. 171 - Circuiti presenti nel modulo Chroma (F). Segnali d'ingresso: C17 = segnale di crominanza a 4,43 MHz; C14 = segnale di luminanza; C12 = impulso spegnimento verticale. Segnali d'uscita: C4 = B-Y; C5 = G-Y; C6 = R-Y; C13 = segnale di luminanza. Regolazioni: C18 = saturazione; C15 = contrasto; C11 = brillantezza. Alimentazione: 12 V = C28; 7 V = C19; Massa C3.7.9. C16.

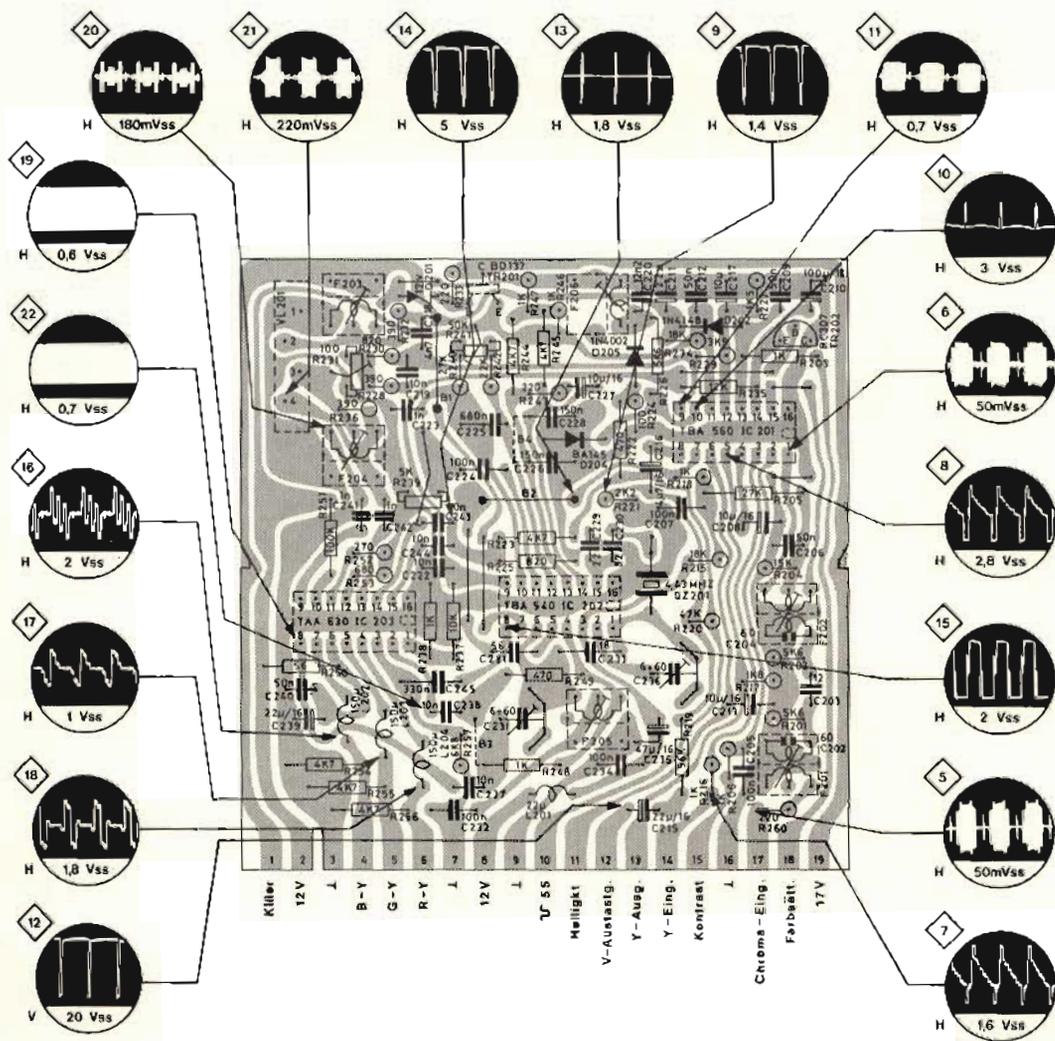



Fig. 172 - Piastra del circuito stampato del modulo chroma vista dalla parte del rame. Sono indicati gli oscillogrammi (valore picco-picco) dei segnali presenti nei punti più importanti del circuito. I segnali sono quelli di un monoscopio a barre di colore standard. Terminali: 1 = killer; 2 = 12 V; 3/7/9/16 = massa; 4 = B-Y; 5 = G-Y; 6 = R-Y; 8 = 12 V; 10 = 55 Ω; 11 = luminosità; 12 = spegnimento verticale; 13 = uscita segnale luminanza Y; 14 = ingresso segnale luminanza; 15 = contrasto; 17 = ingresso segnale crominanza; 18 = saturazione; 19 = 17 V.

il filtro **8** per una "porta simmetrica" necessaria per la separazione del segnale del burst (burst completo). Tarare il trimmer **6** per 1,8 Vpp del segnale del burst.

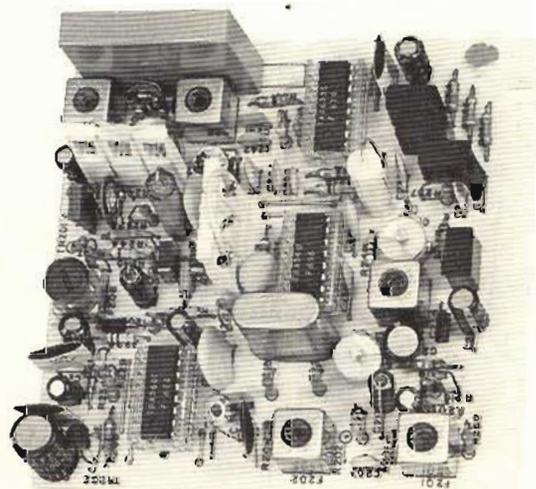



Fig. 173 - Fotografia del modulo chroma. In alto a sinistra, si noti la linea di ritardo PAL (a piastrina) con i circuiti accordati d'ingresso e d'uscita della medesima. Al centro, l'integrato TBA 560C e il quarzo a 4,43 MHz per l'oscillatore locale della portante rigenerata.

4. *Decodificatore PAL:*

Estrarre il nucleo e il relativo schermo del filtro **10**. Collegare l'oscilloscopio sulla connessione C4 del modulo chroma.
Cortocircuitare l'ingresso (B5) della linea di ritardo PAL. Con il trimmer **9** sovrapporre le 2 immagini che appaiono sullo schermo dell'oscilloscopio. Togliere B5. Sovrapporre le 2 immagini con il filtro **4** ed eventualmente con il filtro **3**. Cortocircuitare le sottoportanti di colore con B3. Con il trimmer **5** sovrapporre le 2 immagini. Togliere il cortocircuito B3. Ripetere eventualmente le tarature **9**, **4**, e **5**.

5. *Controllo del killer:*

Sintonizzarsi su un monoscopio in bianco e nero. Inserendo il ponte B1 del killer, il rumore di colore (effetto coriandoli) deve scomparire.

Circuiti del modulo RGB e loro taratura

Questo modulo riforma i segnali RGB, li amplifica in modo da poter essere applicati con l'ampiezza richiesta ai tre catodi del cinescopio.

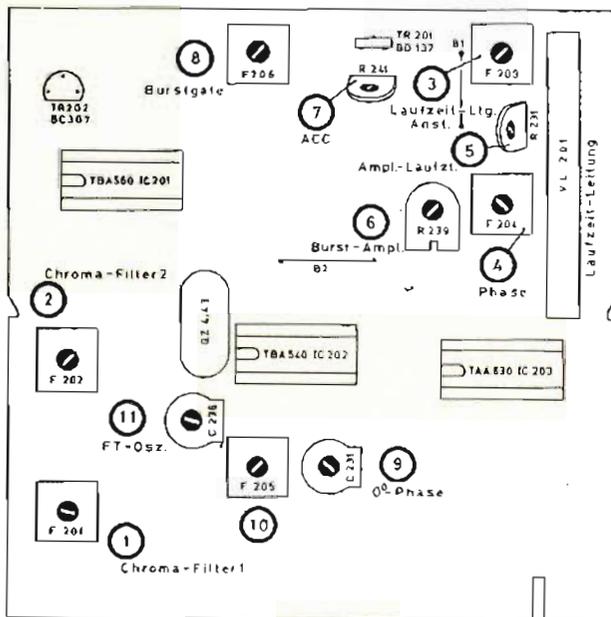



Fig. 174 - Modulo chroma con indicato solo gli elementi sui quali occorre agire per effettuare la messa a punto.

In fig. 175 è riportata una fotografia di questo modulo. Nella fig. 176 sono indicati i circuiti che attuano la riformazione dei segnali dei colori primari R, G, B, partendo dai tre segnali differenziali colore (R-Y), (B-Y) e (G-Y) proveniente dal modulo chroma + il segnale di luminanza Y.
Nella fig. 177 si può vedere la piastra del circuito stampato visto dalla parte del rame con indicate le forme d'onda presenti nei punti più salienti dei circuiti.
Per la messa a punto dei circuiti di questo modulo si dovranno effettuare le seguenti operazioni:
Porre il cursore dei potenziometri (RV), (GV) e (BV) a metà corsa (vedi schema a blocchi completo fig. 165).
Nei modelli che hanno il regolatore di tinta, porre (FT) al centro.

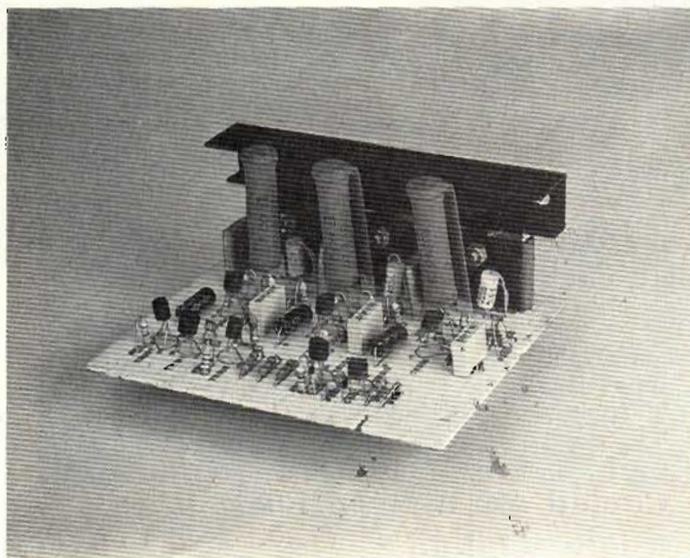



Fig. 175 - Fotografia del modulo RGB. Si noti sul fondo il dissipatore (nero) sul quale sono montati i transistori finali dei segnali R, G e B, e (in verde), i relativi resistori di carico di potenza (4,7 kΩ).

1. *Messa a punto dei grigi:*

Sintonizzarsi su un monoscopio bianco e nero; contrasto al minimo, luminosità al 30%. Con il potenziometro (GH) regolare l'impulso di riga sulla connessione F 3 del modulo RGB a 320 V_{pp}. Eliminare le deflessione verticale con l'interruttore (VS). Regolare i potenziometri delle griglie schermo del cinescopio (RII), (GII), e (BII) fino ad ottenere una riga neutra, con una leggera tendenza marrone. Rimettere in funzione la deflessione verticale con (VS). Regolare il contrasto al massimo e la luminosità in posizione normale. Se eventualmente, esistessero ancora sfumature di colore nel bianco, correggerle con i potenziometri (RV), (GV), e (BV).

2. *Limitazione della corrente dei fascetti:*

Sintonizzarsi su un monoscopio a colori. Togliere il connettore che collega il modulo RGB con il cinescopio e ricollegare soltanto la connessione dei 200 V. Cortocircuitare sul modulo i tre "chiodini" RGB, collegarli tramite un milliamperometro con i cavi RGB cortocircuitati fra loro. Contrasto, saturazione e luminosità al massimo: con il potenziometro (SB) limitare la corrente di fascio a 1,1 mA.

CONCLUSIONE

In questo "Corso" pratico di televisione a colori abbiamo voluto presentare nella forma più semplice possibile, il funzionamento, la tecnologia e la messa a punto di un moderno televisore a colori. Necessariamente, dovendo essere pubblicato mensilmente in una rivista, esso si è molto esteso nel tempo. Comunque, per chi volesse mettere assieme tutte le sue parti, segnaliamo qui di seguito i numeri di Selezione di Tecnica Radio/TV nei quali tale corso è apparso:

1° Inserto Speciale:	Colorimetria e televisione in circuito chiuso. (N. 11 Novembre 1976)
2° Inserto speciale:	Il problema della compatibilità; componente di luminanza e di crominanza di un'immagine a colori. (N. 12 - Dicembre 1976)
3° Inserto speciale:	Modulazione in quadratura e formazione del segnale video completo. (N. 1 - Gennaio 1977)
4° Inserto speciale:	Ricupero dei segnali differenza di colore R-Y e B-Y dal segnale di crominanza a 4,43 MHz e compensazione PAL (N. 2 - Febbraio 1977)
5° Inserto speciale:	Struttura essenziale di un moderno televisore a colori modulare (N. 4 - Aprile 1977)
6° Inserto speciale:	Monoscopio per la messa a punto del televisore a colori (N. 6 - Giugno 1977)
7° Inserto speciale:	Taratura dei circuiti della base dei tempi di riga e di quadro del televisore UT 3040 (N. 10 - Ottobre 1977)
8° Inserto speciale:	Messa a punto del cinescopio in-line I° Parte (N. 12 - Dicembre 1977)
9° Inserto speciale:	Messa a punto del cinescopio in-line II° Parte (N. 1 - Gennaio 1978)

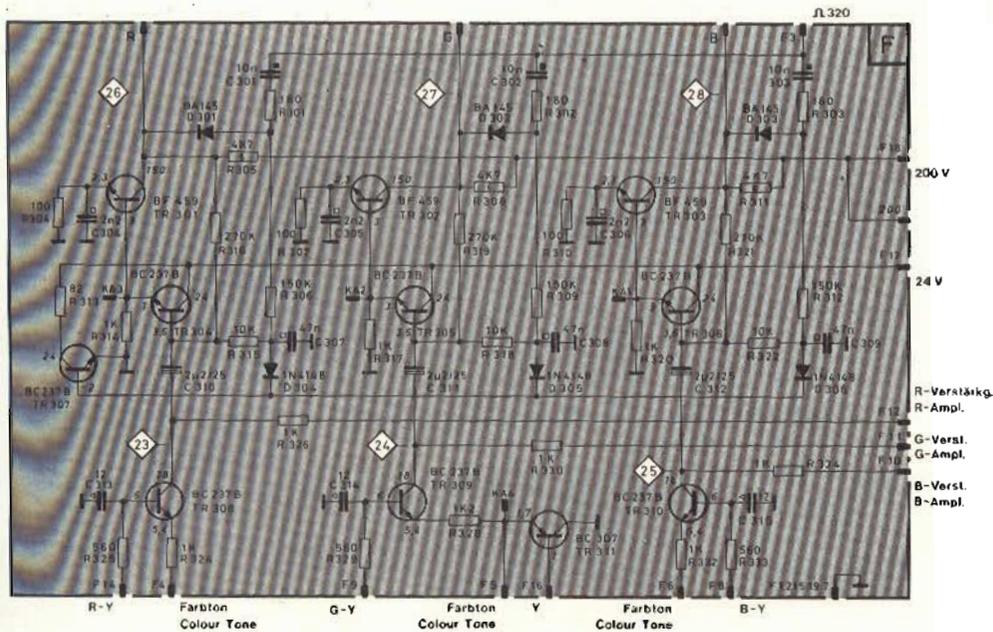



Fig. 176 - Circuiti elettrici presenti nel modulo RGB. Sono tre sistemi di amplificazione uguali. Qui vengono ripristinati i segnali dei colori primari, R, G e B (matrice RGB) partendo dai segnali differenza di colore R-Y, B-Y e G-Y e aggiungendo a ciascuno di essi la componente di luminanza (Y). Segnali d'ingresso: F14 = R-Y, F9 = G-Y; F8 = B-Y; F16 = Y. Segnali d'uscita: R, G e B ai catodi R, G e B del cinescopio. Messa a punto amplificatori: F10 = amplificatore segnale B; F11 = amplificatore segnale G; F12 = amplificatore segnale R. Regolazione tinta = F4, F5, F6. Alimentazione: 200 V = F18. 24 V = F17. Massa F1.2. 15.19.7.

10° Inserto speciale:	Funzionamento del selettore di canali, del memorizzatore di programmi e dell'amplificatore F.I. (N. 3 - Marzo 1978)
11° Inserto speciale:	Taratura del selettore di canali, del memorizzatore, dell'amplificatore F.I. video del televisore UT 3040. (N. 4 - Aprile 1978)
12° Inserto speciale:	Funzionamento della selezione crominanza di un televisore a colori e tecnologie attuali. (N. 9 - Settembre 1978)
13° Inserto speciale:	Messa a punto della sezione crominanza UT 3040. (N. 10 - Ottobre 1978)

APPENDICE

Problemi che deve affrontare un centro di assistenza tecnica di televisori a colori

Avevamo accennato all'inizio di questo "Corso" alla possibilità di dare consigli pratici sulla riparazione di un televisore a colori. Nel frattempo, questa rivista ha pubblicato, parallelamente al "Corso", una serie di "Schede riparazione TV" che avevano il grande vantaggio di uscire dall'esperienza pratica di un laboratorio e non dai libri.

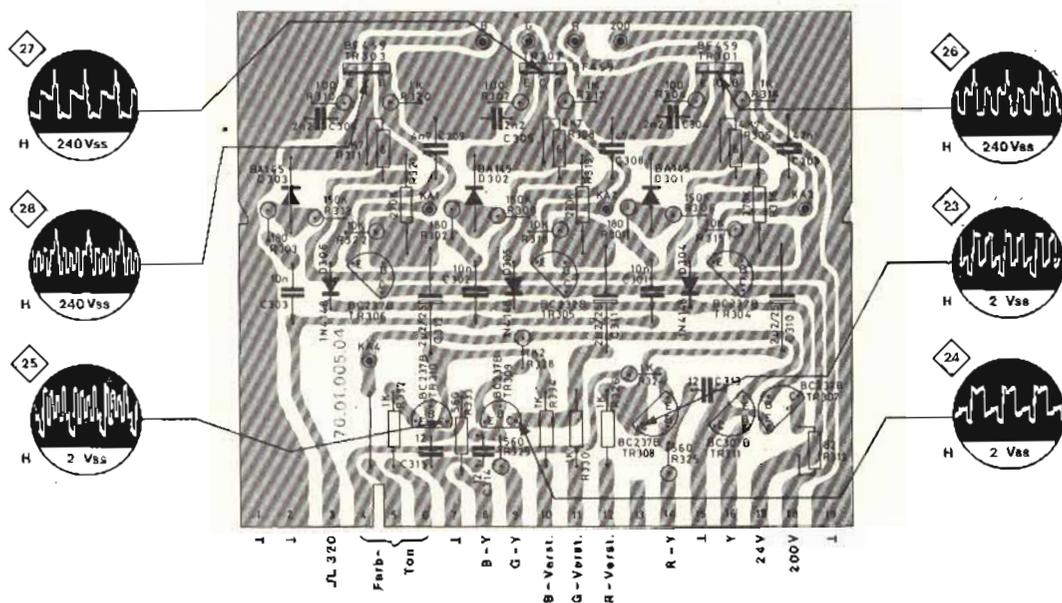



Fig. 177 - Circuito stampato del modulo RGB visto dalla parte del rame. Sono indicate gli oscillogrammi dei segnali presenti nei più importanti. Terminali 1/2/7/15/19 = massa; 3 = 320 Ω; 4/5/6 = tinta; 8 = segnale B-Y; 9 = segnale G-Y; 10 = reg. amplificatore segnale B; 11 = reg. amplificatore segnale B; 11 = reg. amplificatore segnale G; 12 = reg. amplificatore segnale R; 13 = libero; 14 = segnale R-Y; 16 = segnale Y; 17 = 24 V; 18 = 200 V.

A nessun sarà sfuggito come le acute osservazioni e deduzioni dell'autore prendessero lospunto da casi di riparazione *realmente avvenuti.* Tutte queste esperienze di lavoro di laboratori, l'autore delle suddette le ha riunite in volume edito dalla *Jackson s.r.l. editrice,* che ha per titolo:

MANUALE PRATICO

DEL RIPARATORE RADIO TV

Stando così le cose, riesaminare il televisore UT 3040 sotto il punto della *riparazione di un eventuale guasto* ci è sembrato fuori luogo anche perché:

1) il televisore UT 3040 che la G.B.C. ci ha dato per studiare, fotografare e analizzare, è due anni che funziona *correttamente*, e non si è mai guastato, e ciò, nonostante tutte le manomissioni a cui è stato sottoposto.

2) simulare dei guasti *artificiali*, staccando o cortocircuitando una data resistenza o un condensatore, potrebbe essere stato utile in via teorica per vedere certe relazioni tra causa ed effetto, ma dal nostro punto di vista non sarebbe stato di alcuna utilità pratica.

Vorremmo invece che il lettore che ci ha seguito durante tutto questo tempo, e che ha intenzione di "aprire" un laboratorio di riparazione di televisori a colori, considerasse attentamente questi punti:

1) Gli attuali televisori a colori, di qualsiasi marca essi siano, sono delle "macchine" estremamente complesse. L'introduzione dei circuiti integrati ha indubbiamente semplificato le "cose" in sede di fabbricazione e collaudo del televisore e reso quest'ultimo meno soggetto ad un certo tipo di guasti, ma non ha certamente semplificato le "cose" al tecnico riparatore, il quale, se vuole portare a buon fine una riparazione senza introdurre danni maggiori, dovrà munirsi di apparecchiature costose (voltmetro digitale, generatore di barre e di reticolo, oscilloscopio a doppia traccia, tanto per citare quelli essenziali) in modo da individuare il componente difettoso a colpo sicuro (almeno nell'80% dei casi) così da evitare inutili e pericolose dissaldature dei componenti, dissaldature che, data la delicatezza delle piste degli attuali circuiti integrati, si tradurrebbero in un ulteriore peggioramento della situazione.
Inoltre, con gli attuali sistemi di telecomando, *le tecniche digitali* si sono introdotte di colpo nel televisore, apparecchio tradizionalmente basato sulle tecniche analogiche (o lineari). Il tecnico non potrà pertanto fare a meno di aggiornare il suo bagaglio tecnico, e dovrà quindi studiare questo nuovo modo di presentazione delle informazioni, fatto di *bit*, di *parole*, di *memorie scrittura/lettura* (RAM) o *solo lettura* (ROM) ecc.: In una parola, dovrà familiarizzarsi con le tecnologie e il funzionamento tipico dei calcolatori elettronici. Questo continuo aggiornamento richiederà tempo e un notevole sforzo applicativo.

2) Data la struttura modulare di tutti gli attuali televisori a colori non è più pensabile che un tecnico sia in grado di riparare, entro un tempo ragionevole, *tutti* i tipi di televisori attualmente in commercio come avveniva per il bianco e nero. Dovrebbe infatti avere a disposizione una serie completa di moduli per ogni tipo di televisore! Il che comporterebbe un capitale difficilmente ammortizzabile in breve tempo.
Occorre inoltre tener presente che la struttura modulare agevola il tecnico solo nel caso in cui la causa del guasto si trovi *dentro* al modulo. In molti casi, essa è invece da ricercare *al di fuori* del modulo anche se chi ci "rimette le penne" è qualche componente che si trova nella piastrina del modulo. In questi casi, la sostituzione del modulo può dare solo risultati momentanei! È qui che dovrebbe entrare in ballo l'abilità del tecnico, la sua conoscenza del funzionamento dei vari circuiti, la esatta interpretazione dei "giochi" di causa-effetto.

3) La soluzione migliore sarebbe pertanto quella di specializzarsi nella riparazione di televisori di *una sola marca (per es. G.B.C., Philips, Telefunken, Gründig ecc.). Di uno di questi tipi sarebbe relativamente facile procurarsi la serie completa dei moduli e dei componenti impiegati. Sarebbe anche relativamente facile, una volta messe delle buone basi, studiare a fondo gli schemi e le istruzioni di servizio che ogni costruttore pubblica man mano che mette sul mercato un nuovo tipo di televisore.*
Il servizio di assistenza di uno o due tipi di televisori a colori sarebbe facilitato dal fatto che, solitamente, dopo il rodaggio di un anno, alcuni tipi di televisori tendono a evidenziare difetti caratteristici dovuti a un errato dimensionamento di un dato componente in sede di progetto, oppure ad una partita di componenti con difetti di fabbricazione. Il guasto diventerebbe allora tipico e ripetitivo e pertanto facilmente eliminabile.

4) Quanto detto al punto 3, sarebbe agevolato dal fatto che *tutti* i maggiori costruttori di televisori a colori, tendono attualmente, per motivi economici, a *dare in appalto* a laboratori *privati* ben attrezzati la riparazione dei loro televisori. Questi laboratori privati, aventi l'esclusiva della riparazione di un dato televisore, sarebbero agevolati dalle case costruttrici sia per ciò che riguarda la documentazione di servizio che l'acquisto dei componenti.

5) Un'ultima osservazione. Il televisore a colori è attualmente, tra gli apparecchi domestici, quello che costa più di tutti. Una famiglia media che ha profuso i suoi risparmi per comperarlo, rimane già "sconvolta" al pensiero di tirarne fuori degli altri per la riparazione! Figuriamoci poi, se, a riparazione *pagata*, il guasto dovesse ancora riaffiorare! D'altra parte, di fronte ad un televisore a colori guasto non si può bleffare; o si riesce ad individuare la vera causa dell'inconveniente, ed allora, in poco tempo, e con poca spesa "viva" si riuscirà a ripararlo con grande soddisfazione del tecnico e del cliente, oppure non essendo riusciti a scoprire la causa, si dovrà procedere per tentativi, ed allora il televisore continuerà a guastarsi con grande *frustazione* per il tecnico e grandi *arrabbiature* per il cliente!

Due nuovi multimetri 4½ Keithley a prezzi incredibilmente bassi!

Modello 178

Misura 3 funzioni:
Vdc da 100 μV a 1200 V,
Vac da 100 μV a 1000 V,
Ohm da 0,1 Ω a 20 MΩ,
con precisione in Vdc e Ohm
0,04% + 1 digit garantita per 1 anno.
Nessun compromesso
nell'affidabilità, qualità, precisione.

L. 280.000

Modello 179

Misura 5 funzioni:
Vdc da 10 μV a 1200 V,
Vac TRUE RMS da 10 μV a 1000 V,
Ohm da 0,1 Ohm a 20 MΩ (HI e LO)
Idc da 10 nA a 2 A,
Iac TRUE RMS da 10 nA a 2 A,
con precisione in Vdc e Ohm
0,04% + 1 digit garantita per 1 anno.

L. 395.000

Precisione che nessun 3½ può darvi!

Marzo 1978 - Prezzi e caratteristiche tecniche potranno essere modificati senza preavviso.

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
ROMA - Via G. Segato, 31 - tel. (06) 51.39.455

elettronucleonica S.p.A.
TAGLIANDO VALIDO PER

- ☐ avere una dimostrazione del Modello ....
- ☐ ricevere un'offerta del Modello ....
- ☐ ricevere il catalogo del Modello ....

Nome e Cognome ....
Ditta o Ente ....
Indirizzo ....

manuali di elettronica applicata

- ☐ 1 Pelka - Il libro degli orologi elettronici, L. 4.400
- ☐ 2 Renardy/Lummer - Ricerca dei guasti nei radioricevitori, 2ª edizione 1978, L. 4.000
- ☐ 3 Pelka - Cos'è un microprocessore? 2ª edizione 1978, L. 4.000
- ☐ 4 Buscher/Wiegelmann - Dizionario dei semiconduttori, L. 4.400
- ☐ 5 Böhm - Lorgano elettronico, L. 4.400
- ☐ 6 Kühne/Horst - Il libro dei circuiti Hi-Fi, L. 4.400
- ☐ 7 Bochum/Dögl - Guida illustrata al TVcolor service, L. 4.400
- ☐ 8 Schneider - Il circuito RC - L. 3.600
- ☐ 9 Sehrig - Alimentatori con circuiti integrati, L. 3.600
- ☐ 10 Mende - Il libro delle antenne: la teoria, L. 3.600
- ☐ 11 Horst - Elettronica per film e foto, L. 4.000
- ☐ 12 Sutaner/Wissler - Il libro dell'oscilloscopio, L. 4.400
- ☐ 13 Wirsum - Il libro dei miscelatori, L. 4.800

biblioteca tascabile elettronica

- ☐ 1 Siebert - L'elettronica e la fotografia, L. 2.400
- ☐ 2 Zierl - Come si lavora con i transistori, parte prima, L. 2.400
- ☐ 3 Stöckle - Come si costruisce un circuito elettronico, L. 2.400
- ☐ 4 Richter - La luce in elettronica, L. 2.400
- ☐ 5 Zierl - Come si costruisce un ricevitore radio, L. 2.400
- ☐ 6 Zierl - Come si lavora con i transistori, parte seconda, L. 2.400
- ☐ 7 Tünker - Strumenti musicali elettronici, L. 2.400
- ☐ 8 Stöckle - Strumenti di misura e di verifica, L. 3.200
- ☐ 9 Stöckle - Sistemi d'allarme, L. 2.400
- ☐ 10 Siebert - Verifiche e misure elettroniche, L. 3.200
- ☐ 11 Zierl - Come si costruisce un amplificatore audio, L. 2.400
- ☐ 12 Baitinger - Come si costruisce un tester, L. 2.400
- ☐ 13 Gamlich - Come si lavora con i tiristori, L. 2.400
- ☐ 14 Zierl - Come si costruisce un telecomando elettronico, L. 2.400
- ☐ 16 Biebersdorf - Circuiti dell'elettronica digitale, L. 2.400
- ☐ 17 Frahm/Kort - Come si costruisce un diffusore acustico, L. 2.400
- ☐ 18 Baitinger - Come si costruisce un alimentatore, L. 3.200
- ☐ 19 Stöckle - Come si lavora con i circuiti integrati, L. 2.400
- ☐ 20 Stöckle - Come si costruisce un termometro elettronico, L. 2.400
- ☐ 21 Zierl - Come si costruisce un mixer, L. 2.400

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollato su cartolina postale a:

Sperimentare
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo

Prego inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato più spese di spedizione.

_______________ nome
_______________ cognome
_______________ indirizzo
_______________ località
_______________ c.a.p.

MULTIMETRI DIGITALI

DAL PICCOLO PORTATILE AL PIU' PRECISO E VERSATILE DA LABORATORIO

Mod. 175 - Miniaturizzato a batterie 3½ cifre, Vcc - Vca - Ω - Icc - Ica - Precisione base: 0,1%

Mod. 5740 - frequenzimetro contatore 7 cifre da tavolo - Gamma di frequenza 100 MHz.

Md. 7500 - 1000 letture/secondo - Alta precisione, completamente programmabile da calcolatore.

Mod. 3500 - Alta precisione, da laboratorio, 5 cifre gamma automatica - Precisione base: 0,007%.

20124 Milano - via Scarlatti, 26
tel. 225853-220756 - telex 35675 Ampermil
telegrammi: Amperesa

CONSULENZA, VENDITA, ASSISTENZA
Collaboratori a Torino, Genova, Padova, Firenze, Roma, Napoli

adverteam35

DATA PRECISION® U.S.A.

MULTIMETRI DIGITALI

DAL PICCOLO PORTATILE AL PIU' PRECISO E VERSATILE DA LABORATORIO

n° cifre	Modello	Categoria	Grandezze misurate numero gamme Vcc	Icc	Vca	Ica	Ohm	Rapporto	Risoluzione V	I	Ohm	Vero valore effic.	Fuori scala
5½	7500	Programm.	5	—	(5) opz.	—	(6) opz.	DCV/DCV e altri	1 µV	—	1 mOhm	—	100%
	3500	Laboratorio	5	—	5	—	6	DCV/DCV ACV/DCV	1 µV	—	1 mOhm	—	20%
	3000	Singola gamma Laborat.	1	—	—	—	—	DCV/DCV opzion.	1 µV	—	—	—	20%
4½	3400	Laborat. programmab.	5	—	5	—	6	DCV/DCV ACV/DCV	10 µV	—	10 mOhm	opz.	100%
	2400	Laborat. programmab.	4/5	—	4/5	—	5	DCV/DCV ACV/DCV	10 µV	—	100 mOhm	—	20%
	1450	Da tavolo	4	4	4	4	5	—	100 µV	1 µA	100 mOhm	—	100%
	1455	Da tavolo e portatile	4	4	4	4	5	—	100 µV	1 µA	100 mOhm	—	100%
	245	Portatile miniaturiz.	4	4	4	4	5	—	100 µV	1 µA	100 mOhm	—	100%
	248	Portatile miniaturiz.	5	5	5	5	5	—	10 µV	10 nA	100 mOhm	si	100%
3½	175	Portatile miniaturiz.	5	5	5	5	6	—	100 µV	0,1 µA	100 mOhm	—	100%
	134	Da tavolo	4	4	4	4	6	—	1 mV	1 µA	100 mOhm	—	100%

n° cifre	Modello	Categoria	Caratteristiche
7	5740	Frequenzimetro contatore da tavolo	Misure di frequenza fino a 100 MHz Misure di tempo fino a 200 ms Contatore di eventi fino a 999,999 Misure di intervallo di tempo fino a 27,8 ore Sensibilità: 10 mV Oscillazione a quarzo a 10 MHz
8	585	Frequenzimetro contatore portatile	misure di frequenza fino 250 MHz Sensibilità 10 mV

TAGLIANDO DA INVIARE A: AMPERE 20124 Milano - Via Scarlatti, 26

Cognome Nome ....

Ditta ....

Qualifica ....

Via / Piazza ....

Città .... CAP ....

Desidero ricevere:

☐ informazioni dettagliate

☐ offerta scritta per i seguenti modelli

☐ 7500 ☐ 3500 ☐ 3000 ☐ 3400 ☐ 2400

☐ 1450 ☐ 1455 ☐ 245 ☐ 248 ☐ 175

☐ 134 ☐ 5740 ☐ 585

cosa sono e come funzionano i DMM

di P. A. PENSA

Per multimetro si intende uno strumento in grado di eseguire misure elettriche di grandezze di diversa specie.

Il tipo più comune di multimetro che incontriamo nella pratica quotidiana dell'elettronica è il tester.

Questo strumento infatti è in grado di misurare tensioni continue, alternate, resistenze, correnti continue (non sempre quelle alternate) e, più raramente, capacità.

Il mercato è invaso da decine di marche: dai vecchi AVO agli indistruttibili SIMPSON, i più recenti ITT e SINCLAIR, gli ICE precisi e robusti e poi tutti gli altri più o meno simili.

Il più nuovo multimetro è l'apparecchio per cui è stato utilizzato più spesso il sostantivo *multimetro:* si tratta del multimetro digitale o DMM (Digital Multi Meter).

Questo strumento esegue tutte le funzioni normalmente espletate dal tester, solo le esegue con più precisione e risoluzione; spesso infatti è chiamato tester digitale.

La caratteristica saliente che distingue il tester dal multimetro digitale è il tipo di presentazione del risultato del processo di misura: analogia per il primo, digitale per il secondo.

Analogico significa che la deviazione della lancetta dalla posizione di zero, espressa come percentuale della deviazione che occorre per farle indicare il fondo scala, è analoga (o proporzionale) alla percentuale del valore sotto misura rispetto al fondo scala.

Schematizzazione del concetto di analogico.

Se per esempio con un tester stiamo misurando 5 VDC su un fondo scala di 10 VDC (50% del fondo scala), la lancetta si fermerà quando avrà raggiunto una deviazione pari al 50% di quella che occorre per indicare il fondo scala.

Questo concetto è espresso dall'equazione $\frac{d}{d_{max.}} = \frac{V}{V_{max.}}$

L'aggettivo *Digitale* indica invece che il risultato del processo di misura è espresso per mezzo di digit, parola inglese che significa *cifra.* Il principio di funzionamento di un multimetro digitale è semplice: le varie grandezze elettriche da misurare sono ridotte ad una tensione continua, che è funzione lineare della grandezza di partenza, che poi viene convertita in forma digitale.

Ecco quindi in *fig. 1* lo schema a blocchi di un multimetro digitale. Analizziamo ora i vari blocchi.

Fig. 1 - Schema a blocchi di un multimetro digitale.

INPUT DIVIDER

Dall'inglese significa divisore di ingresso. Esso è costituito da una catena di resistori di precisione ad alta stabilità; comunemente assume la forma rappresentata in *fig. 2*.

R1 + R2 + R3 + R4 + R5 è uguale a 10 MΩ, con R1 = 9 MΩ, R2 = 900 kΩ, R3 = 90 kΩ, R4 = 9 kΩ, R5 = 1 kΩ, almeno nella maggioranza dei casi.

La caduta di tensione ai capi della catena di resistori la cui lunghezza è determinata dall'interruttore che si chiude, ponendo VIN uguale al valore scritto di fianco a ciascun interruttore, sarà sempre costante e pari a 100 mV.

Questa tensione è applicata all'ingresso dell'A/D converter che provvede a tutte le operazioni necessarie a presentare quel valore in forma digitale.

Così 100 mV significheranno di volta in volta 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V, 1 kV; l'ambiguità è risolta commutando assieme ai resistori dell'input divider anche il punto decimale.

Questa configurazione presenta anche il vantaggio di mantenere costante l'impedenza d'ingresso del multimetro pur cambiando portata.

CURRENT SHUNTS

Significa resistori per la derivazione di corrente. E' costituito da resistori di basso valore, alta stabilità in cui viene fatta scorrere la corrente da misurare.

La legge di Ohm ci ricorda che V = I x R quindi, facendo scorrere una corrente di 1 A in un resistore da a 100 mΩ avremo una caduta di tensione pari a 100 mV, adatta alla conversione A/D.

Non è possibile, come nel caso della misura di tensioni, utilizzare tutta la catena di resistori e prelevare la caduta di tensione nei punti desiderati a causa della resistenza troppo alta della serie di resistori, proibitiva nella maggior parte dei casi.

Infatti un resistore da 100 Ω (necessario per ottenere una caduta di 100 mV con 1 mA di corrente) causerebbe una dissipazione di 100 W e richiederebbe una tensione di 100 V ai capi per far passare 1 A. Queste condizioni sono degli handicap troppo gravi e tolgono ogni validità a questo tipo di configurazione.

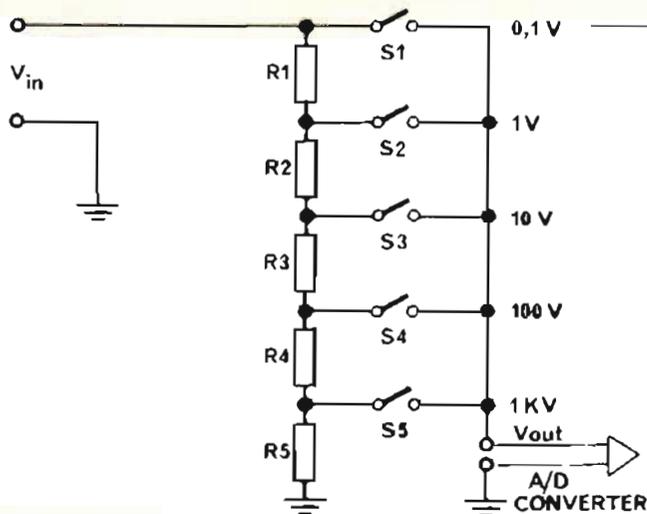



Fig. 2 - Schema di principio di un divisore d'ingresso per le portate voltmetriche.

Si preferisce quindi far passare la corrente da misurare nella porzione di shunt necessaria premendo opportuni interruttori.

Se, per esempio, noi premiamo S1 *(figura 3)* selezioniamo il fondo scala di 1 mA; quando 1 mA scorre nella serie R2, R3, R4, R5 (la cui somma è 100 Ω) ai capi dello shunt avremo 100 mV, adatti alla conversione A/D. Il resistore R1, che si trova in serie alla tensione da misurare, non introduce errori misurabili perché il suo valore è del tutto trascurabile rispetto alla impedenza d'entrata dell'A/D Converter. In *figura 3* troviamo lo schema di uno shunt e in tabella 1 le relazioni fra i valori di fondo scala, interruttori da premere e valori dei resistori.

La serie-parallelo di due gruppi di tre diodi al silicio per alta corrente posti in ingresso subito dopo il fusibile servono per prevenire i sovraccarichi.

Infatti, uno dei due gruppi inizierà a condurre per tensioni d'ingresso maggiori o uguali a circa 1.5 V, valore ampiezza superiore ai 100 mV massimi che ci aspettiamo.

AC CONVERTER

L'AC Converter è quella parte del multimetro che ha il compito di trasformare le tensioni alternate da misurare in tensioni continue.

Quando è utilizzato a valle dello shunt serve per la misura delle correnti alternate.

Nella forma più semplice è formato da un amplificatore operazionale preceduto da un buffer a FET

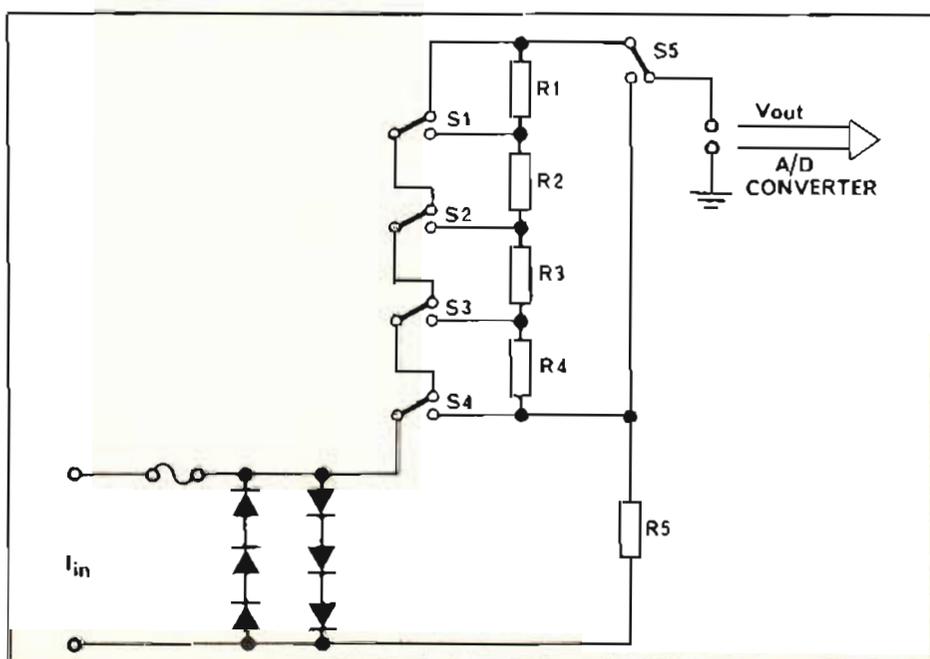



Fig. 3 - Schema di principio di uno shunt per le portate amperometriche.

e seguito da un raddrizzatore.

L'alta impedenza d'ingresso del FET è richiesta per non caricare il divisore d'ingresso.

E' bene non scordare che un'impedenza d'ingresso di 88 MΩ causa già un errore dello 0.1% nella misura dei 100 VAC fondo scala.

In *figura 4* è riportato lo schema di principio di un AC Converter. I due diodi in ingresso servono per protezione: D1 entra in conduzione quando la semionda positiva della tensione d'ingresso supera il valore di + V; il medesimo discorso vale per D2 e la semionda negativa.

Quando uno dei due diodi entra in conduzione la tensione d'ingresso rimane limitata al valore di + e —V; tutto ciò che eccede tale valore viene scaricato sull'alimentatore.

+ V e —V di solito sono + e — 15 V, valore ragionevole che ben si accorda con i criteri di protezione del multimetro.

Il FET Q1 agisce come adattatore d'impedenza; IC1 lavora come rettificatore a due semionde quasi ideale: infatti il ginocchio presente nella caratteristica ID = (f) VD di ogni diodo poco sopra lo zero diventa completamente trascurabile.

IC2 si comporta come un amplificatore in continua con ingressi floating, cioè non riferiti a massa.

La tensione in uscita da IC1 dopo essere passata attraverso i diodi D3 e D4 è applicata all'ingresso di IC2 che la amplifica e la manda all'A/D Converter.

Questo tipo di AC Converter è il più diffuso; è noto come *average* o valor medio (Average in inglese significa appunto media).

Esistono altri convertitori: gli *RMS Converter* e i *Peak Converter*. Il convertitore RMS (dall'inglese Root Mean Square, Valore Quadratico Medio) dà un'uscita in continua proporzionale al contenuto di energia della forma d'onda in esame.

Il sistema usato per questo tipo di convertitore è più complesso e fa uso di circuiti quadratori, moltiplicatori analogici e quattro quadranti o amplificatori logaritmici; taluni esemplari usano dei circuiti integrati appositamente progettati.

Il convertitore Peak (dall'inglese picco, cresta) dà un'indicazione del valore massimo che raggiunge la forma d'onda in esame.

Il circuito del convertitore di cresta è molto simile a quello del tipo a valor medio è riportato in *figura 5*.

Uniche varianti sono i due diodi tramite i quali vengono caricati i condensatori C1 e C2: essi fanno in modo che rimangano sempre ca-

Foto di un multimetro della gamma BOULD ADUANCE importato dalla TELAV.

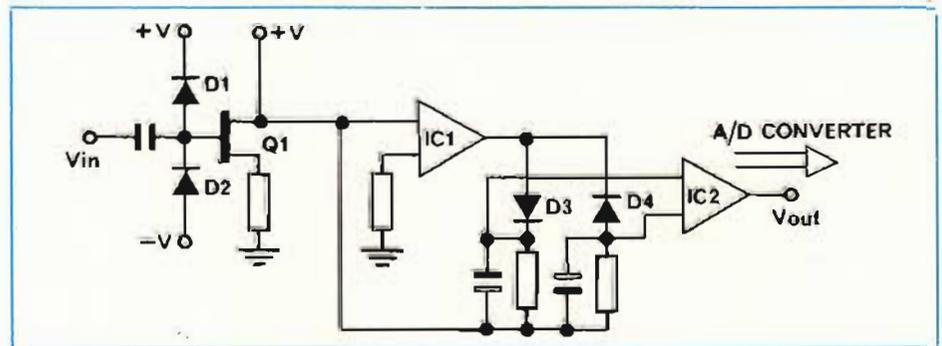



Fig. 4 - Schema di principio di un convertitore per la misura di tensioni alternate a valore medio.

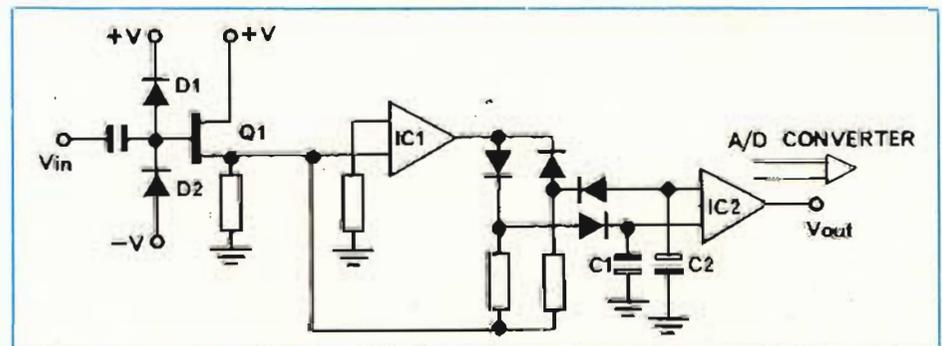



Fig. 5 - Schema di principio di un convertitore per la misura di tensioni alternate a valore di picco.

TAB. 1

I	Switch	Resistore	
1 A	S_4 S_3	0.1 Ω	R_5
100 mA	S_3	0.9 Ω	R_4
10 mA	S_2	9 Ω	R_3
1 mA	S_1	90 Ω	R_2
100 μA	—	900 Ω	R_1

La tabella illustra i valori dei resistori e gli interruttori da premere per ottenere i valori di fondo scala indicati a lato.

richi al valore massimo presente in uscita a IC1, cioè il valore di cresta.

Un parametro molto importante di un rivelatore di picco, soggetto anche a normativa internazionale (DIN, IEC, SMPTE ... ecc.), è la costante di tempo; questo numero esprime l'inerzia del sistema di misura.

Esso è determinato dalle due capacità, dalla resistenza dinamica dei due diodi e dalle resistenze in parallelo ai due condensatori. Un pò di teoria sulle relazioni che legano i valori RMS, di picco e il valore medio di una sinusoide.

$$VRMS = \frac{Vp}{\sqrt{2}} = \frac{Vpp}{2 \cdot \sqrt{2}}$$

$$Vmedio = \frac{Vp}{1 \cdot 57}$$

$$VRMS = \frac{1}{T} \int_0^T V^2 (t) \cdot dt$$

OHM CONVERTER

L'Ohm converter è quel circuito condizionatore del segnale d'ingresso che dà in uscita una tensione continua proporzionale alla resistenza dell'oggetto in esame; pochissimi multimetri sono in grado di misurare la conduttanza, di cui parleremo più diffusamente più avanti.

Il cuore dell'Ohm Converter è il generatore di corrente costante;

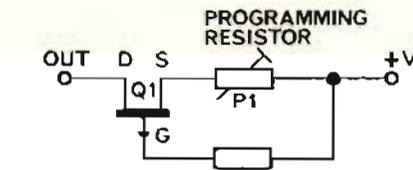



Fig. 6 - Principio di funzionamento di un generatore di corrente costante.

si tratta di un tipo di alimentatore che eroga sempre la medesima corrente, fissata dagli elementi del circuito, per ogni condizione di carico.

Lo schema di principio di un generatore di corrente costante è riportato in *fig. 6;* quando IDS aumenta, aumenta pure la caduta su R1. Il gate di Q1 diventa più positivo rispetto al source e RDS aumenta, limitando così la corrente d'uscita.

R1, commutabile, regola il valore della corrente; comunemente è chiamato programing resistor.

Questo schema è in realtà troppo semplice per poter essere impiegato per scopi di misura; potrà andare bene, al massimo, per alimentare un amplificatore differenziale o per altri scopi simili.

Per l'impiego in un multimetro si usano degli accorgimenti per minimizzare il coefficiente di temperatura e le non-linearità dovute alle variazioni di carico in uscita; a volte è presente anche un limitatore della tensione presente in ingresso.

Dall'efficacia del limitatore dipende spesso l'incolumità del multimetro: l'applicazione di tensione in ingresso mentre il multimetro è su portate ohmetriche ha di solito effetti disastrosi.

Il generatore di corrente costante manda la sua uscita sul resistore da misurare; la legge di Ohm ci ricorda che V = IxR quindi assegnando ad I, costante, un valore opportuno avremo una lettura in Volts uguale al valore in kilohms del resistore in esame.

Un esempio numerico: per ottenere una lettura di 500 Ω con un multimetro da 3 cifre e mezzo dotato di un A/D Converter da 100 mV fondo scala, corrente costante di 100 μA commutato su 1 kΩ F.S. sarà sufficiente far scorrere la corrente nel resistore da misurare ai capi del quale si svilupperà una caduta di 0.05 V che sarà interpretata dall'A/D concerter come 5.000 Ω.

Lo schema a blocchi di un Ohm Converter è disegnato in *fig. 7.*

Il programming resistor è, di solito, una porzione del divisore d'ingresso per portate voltmetriche.

La ragione della riutilizzazione del divisore consiste nella sua alta stabilità e nella semplificazione del circuito che ne deriva.

FILTRO ATTIVO

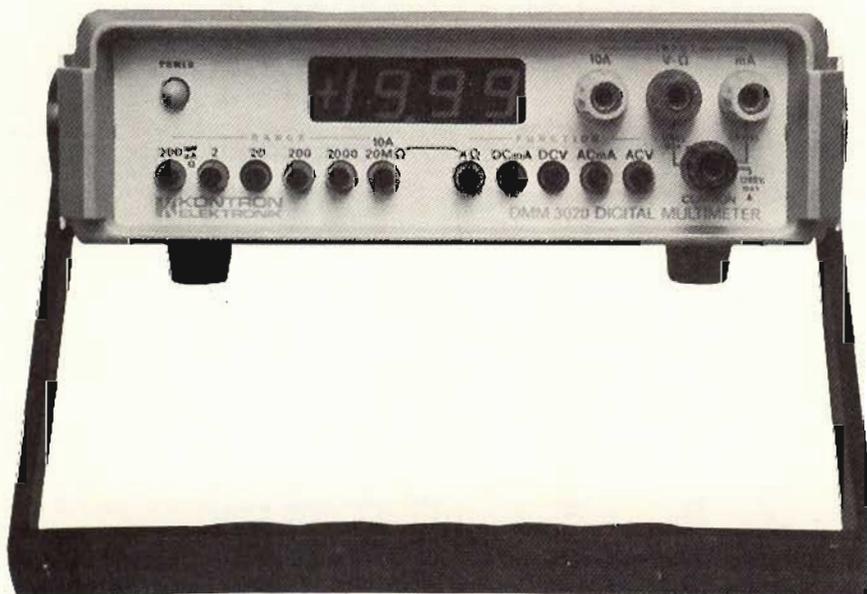
E' quella parte del multimetro che serve ad aumentarne l'immunità del rumore.

Comunemente prende forma di un reiettore di banda; un filtro montato in questa configurazione presenta un'amplificazione molto ridotta per un modesto intervallo di frequenza mentre amplifica normalmente le frequenze adiacenti; spesso è chiamato filtro notch.

Lo schema di un filtro notch è in *fig. 8.*

Con i valori indicati si fa il «buco» nella risposta in frequenza intorno ai 50 Hz; la tendenza comune è quella di fare dei filtri poco selettivi perché devono coprire un pò più di un'ottava.

Le frequenze da attenuare sono 50/100 Hz e 60/120 Hz.

La prima frequenza di ciascuna coppia è quella di rete per lo standard europeo ed americano mentre l'altra è la seconda armonica, generata dall'alimentatore e dai ground loops.

Vista del multimetro della Kontron Elektronik modello DMM 3020, importato dalla Telav (Milano).

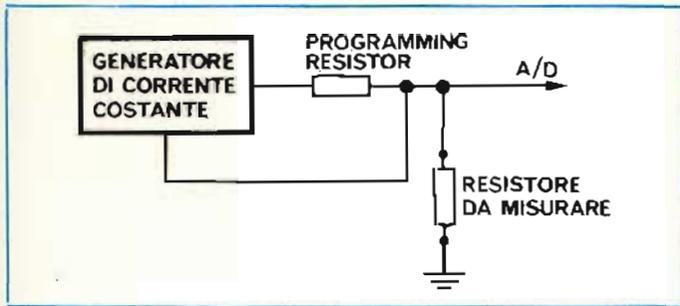



Fig. 7 - Schema a blocchi di un convertitore per la misura di resistenze.

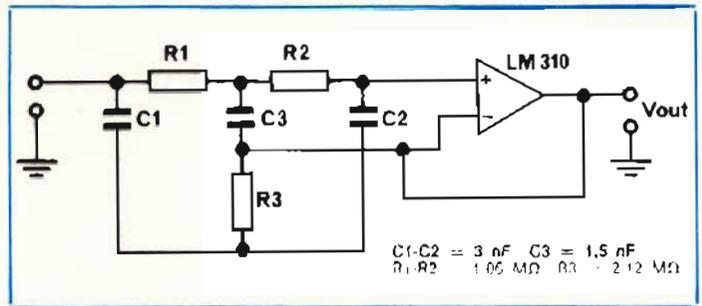



Fig. 8 - Schema funzionante di un filtro attivo che impiega un circuito integrato LM 310 National

A/D CONVERTER

L'A/D Converter, convertitore analogico/digitale, ha la funzione di convertire le grandezze analogiche in grandezze digitali, adatte alla presentazione numerica.

La conversione è del tipo tensione frequenza e può essere fatta in svariati modi: descriverò la conversione a doppia rampa (meglio nota come *dual slope integration)* e accennerò alla rampa singola.

Nella conversione a doppia rampa occorrono: un integratore, due riferimenti di tensione di polarità opposta e un oscillatore di clock.

L'A/D Converter riceve la tensione continua d'uscita da uno dei condizionatori del segnale d'ingresso e la integra per un certo periodo di tempo, (periodo di integrazione) la cui lunghezza è determinata dalla architettura interna del convertitore.

La *fig. 9* mostra il grafico della tensione di uscita dell'integratore in funzione del tempo espresso come numero di cicli di clock.

La pendenza della funzione VDC = (f) T all'uscita dell'integratore durante il periodo di integrazione è proporzionale alla tensione d'ingresso.

Alla fine del periodo di integrazione la tensione di ingresso è staccata dall'integratore per mezzo di un interruttore statico a MOS e al suo posto viene connessa, sempre tramite un MOS, una tensione di riferimento di polarità opposta a quella presente sull'integratore.

L'A/D Converter integra la tensione di riferimento durante il periodo di lettura in modo tale che la pendenza della funzione VDC = (f) T all'uscita dell'integratore abbia una pendenza costante indipendentemente dalla tensione di partenza.

Siccome la pendenza della funzione VDC = (f) T durante il periodo di lettura è costante il tempo che occorre per scaricare l'integratore fino a zero Volts è funzione lineare della tensione d'ingresso.

Il sistema più comune prevede che all'uscita dell'integratore ci sia un comparatore per rivelare il passaggio della funzione attraverso lo zero.

Lo scatto del comparatore permette di chiudere una porta logica che impedisce il passaggio di altri impulsi di clock.

E' ora intuitivo che contando gli impulsi di clock che sono riusciti a passare fra l'inizio del periodo di lettura e lo scatto del comparatore avremo un numero di impulsi proporzionale alla tensione d'ingresso all'A/D Converter.

Il conteggio degli impulsi è un compito che di solito compete alla sezione display, di cui parleremo diffusamente in seguito.

Un esempio numerico: ponendo Vin = 50 mV; freuqenza di clock = 100 kHz e periodo di lettura = 50 mSec passeranno 5000 impulsi di clock che, una volta contati e presentati sul display con l'aggiunta del punto decimale daranno nella lettura di 50.00 mV.

Notiamo che abbiamo risolto 10 μV (pari allo 0.02% della lettura e allo 0.01% del fondo scala), cosa impensabile con uno strumento analogico.

Un altro grosso vantaggio degli strumenti digitali è che non esistono più problemi di lettura di scale e di interpolazione quando la lancetta si ferma tra due tacche della scala. Nel metodo a rampa singola si integra la tensione d'ingresso fino a quando l'uscita dall'integratore non raggiunge il valore di una tensione di riferimento . Allora un comparatore scatta e blocca il passaggio di altri impulsi di clock. Il metodo è poco preciso perché ogni variazione nella frequenza di clock si riflette sulla precisione. Questo metodo di conversione perde rapidamente importanza sotto l'incalzare di nuovi tipi: tripla rampa, auto zero ecc. ecc.

DISPLAY

Il display (dall'inglese, significa mostrare, indicare) è quella parte

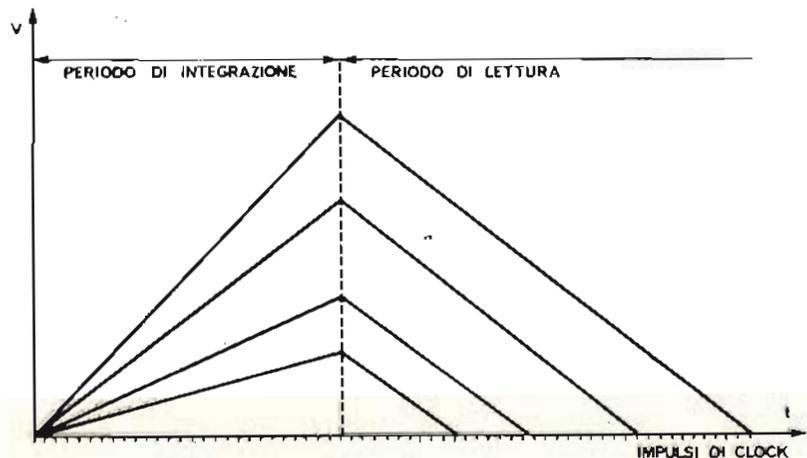
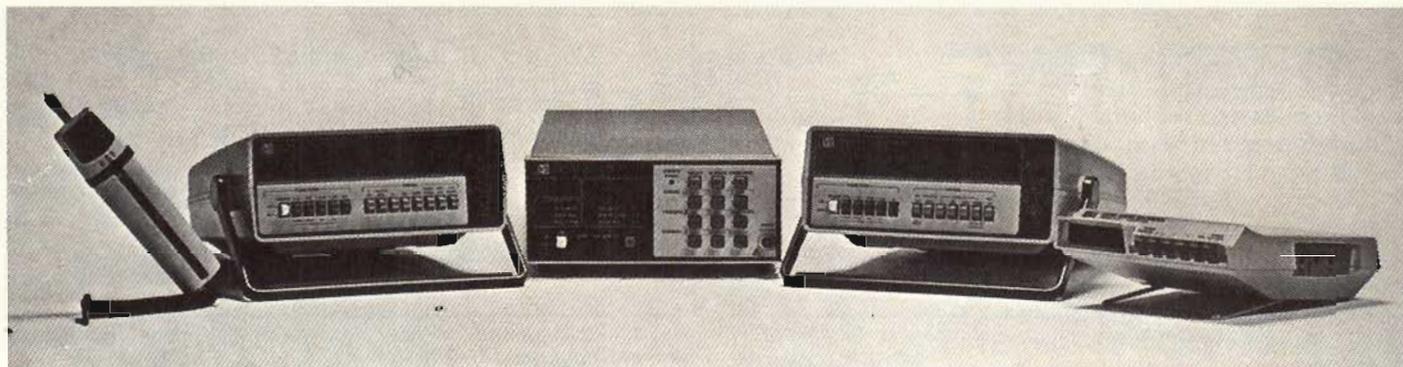



Fig. 9 - Grafico della tensione che appare sul condensatore d'integrazione per diverse tensioni d'ingresso.

Gamma di modelli della Hewlett-Packard, per ogni tipo di misura. Sono da sinistra a destra l'HP970A, l'HP3435A, l'HP3437A, l'HP3465B e l'HP3476A/B.

del multimetro che ha il compito di presentare in forma digitale il risultato di tutto il processo di misura.

Comunemente si parla di display a 3 digit e mezzo, 4 digit e mezzo... ecc. Ciò significa, naturalmente, che un digit è spezzato ma solamente che il primo digit a sinistra o MSD (Most Significant Digit, cifra più significativa) può assumere solo i valori 0 e 1 nel caso di un multimetro da 2000 punti.

Ogni valore della grandezza d'ingresso che implichi una lettura maggiore di 1999 e quindi l'accensione di valori maggiori o uguali a 2 nella posizione MSD implica l'indicazione di overrange (fuori scala), quindi la misura non viene effettuata. Per questo scopo esistono in commercio dei display che indicano lo MSD, la polarità, e il punto decimale; è chiaramente illogico usare un inutile e costoso display completo.

I tipi più comuni di display attualmente in commercio sono quelli a LED, a SCARICA NEI GAS, a CRISTALLI LIQUIDI e le NIXIES (Marchio di fabbrica della BORROUGHS).

I Led sono dei diodi al silicio fortemente drogati con Ga As (Arseniuro di Gallio) che quando sono polarizzati con una tensione inversa superiore al «ginocchio» iniziano a condurre. I portatori e le lacune si ricombinano attraverso la giunzione e cedono la loro energia sotto forma di fotoni.

L'emissione è caratterizzata da mancanza di coerenza, polarizzazione causale, bassa potenza e modesta purezza spettrale. Presentano il vantaggio di non richiedere tensioni di alimentazione inconsuete (usano i +5 V delle logiche TTL), sono piccoli, leggeri, robusti, economici e molto affidabili. Presentano lo svantaggio di assorbire parecchia corrente con conseguente limitazione nelle versioni a batteria; richiedono alimentatori robusti.

Il tipo a Scarica nei gas (notissimi gli SPERRY) sono parenti stretti delle nixies di cui parleremo più avanti.

In questi dispositivi un anodo comune viene portato a circa +180 VDC e i catodi, sagomati e disposti nella configurazione a 7 segmenti sono messi a massa in gruppi opportuni per mezzo di appositi circuiti integrati. I segmenti messi a massa si illuminano di una luminescenza rossastra, proprio come le lampadinette al neon. Presentano il vantaggio di essere facilmente realizzabili in grosse dimensioni, sono luminosi e, se l'alimentatore è progettato con la dovuta cura, sono molto affidabili.

Svantaggi sono: la fragilità meccanica, l'alta tensione necessaria che richiede alimentatori complessi, l'ineguatezza nell'impiego in multimetri portatili, l'alto costo.

I cristalli liquidi sono gli ultimi nati della famiglia dei display. I cristalli liquidi sono delle molecole organiche complesse (peso molecolare maggiore di 1000) che, pur essendo in fase liquida, sono orientate secondo assi ben definiti, proprio come dei cristalli. La proprietà più interessante di queste sostanze è che alcune delle caratteristiche di queste molecole possono essere modificate per mezzo di tensioni statiche.

Ad esempio alcuni tipi ruotano di 90° l'asse cristallografico e con questo anche la direzione di polarizzazione della luce. Essa normalmente è parallela al vetro polarizzato che copre il display quindi la luce entra dal vetro, attraversa il liquido, si riflette sul fondo chiaro del display e ritorna indietro senza subire attenuazioni. Quando fra il punto A e massa viene applicata una tensione la porzione di cristallo liquido che si trova immediatamente sotto (zona tratteggiata in *fig. 10)* ruota il proprio asse cristallografico, e quindi anche la direzione di polarizzazione della luce, di 90°.

E' noto che la luce non è in grado di attraversare 2 polarizzatori incrociati perché ognuno sopprime tutti i raggi con polarizzazione diversa dalla propria.

La *fig. 11* è una schematizzazio-

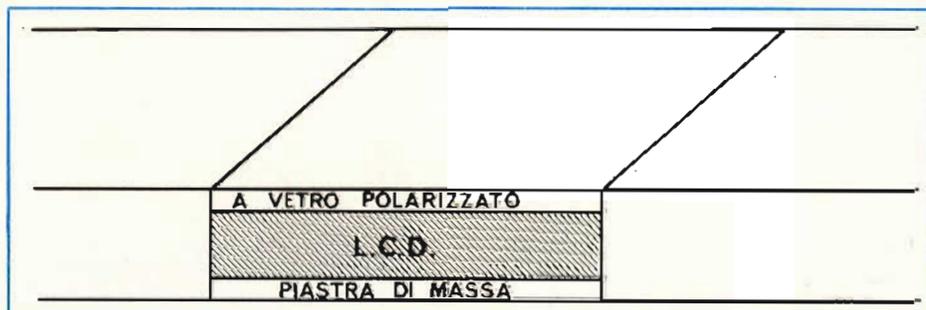



Fig. 10 - Spaccato di un display a cristalli liquidi; la profondità del contenitore è di 10 μ circa.

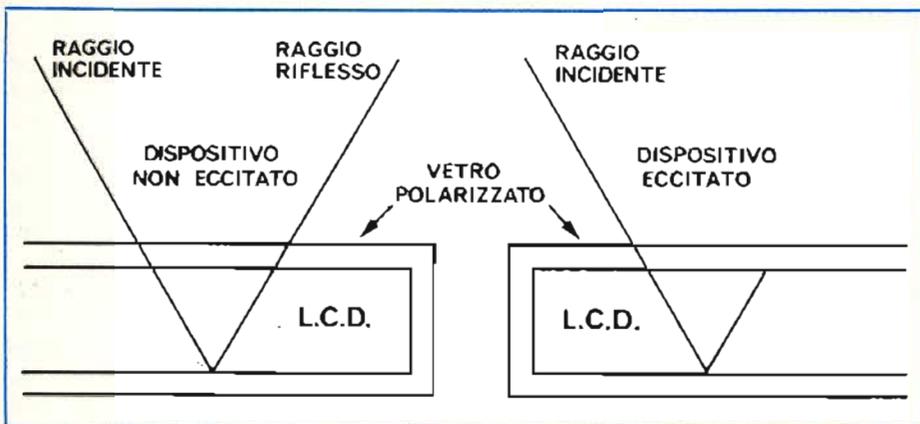



Fig. 11 - Funzionamento di un display a cristalli liquidi.

ne del fenomeno.

Il risultato di tutto ciò è una zona opaca che spicca sul fondo chiaro del display. Questo tipo di display sembra fatto apposta per gli integrati MOS: esso infatti non assorbe più di qualche µA per segmento (contro i diversi mA dei LED) e la tensione di alimentazione è sui 15 V, giusto quella che occorre ai MOS. Così, dati i bassi assorbimenti, un intero multimetro può essere alimentato con una batteria da 9 V con autonomie dell'ordine del centinaio di ore; ce lo ha dimostrato recentemente la FLUKE (importato dalla SISTREL) con il suo 8020 A.

Vantaggi dei display LCD (Liquid Crystal Display) sono la robustezza l'assorbimento praticamente nullo e la compattezza. Svantaggi sono la scarsa visibilità in ambienti poco luminosi, i tempi di commutazione troppo lunghi che causano una sorta di evanescenza sul display e il costo ancora alto; i prezzi sono comunque destinati a crollare nei prossimi anni.

Le nixies utilizzano il medesimo principio di funzionamento del tipo a scarica nei gas; la differenza consiste nell'avere all'interno non più catodi sagomati secondo il sistema a 7 segmenti ma come i numeri arabi da 0 a 9 e messi uno davanti all'altro. Il numero risultante dal processo di misura si ottiene mettendo a massa, tramite i circuiti integrati adatti, il catodo giusto.

Il display viene pilotato da una catena di divisori (i soliti SN 7490) interfacciati col display da opportune decodifiche che traducono la uscita in codice BCD degli SN 7490 in un gruppo di segnali adatti a pilotare dispositivi a 7 segmenti ad alta o bassa tensione o nixies.

MISURE SPECIALI

Alcuni multimetri possono eseguire misure di grandezze meno comuni di quelle precedentemente trattate: voglio alludere alla misura di *capacità, temperatura e conduttanza.* Le capacità possono essere misurate in tre modi:

1) Il più semplice sfrutta la reattanza capacitativa.

Il condensatore in esame viene messo in serie con un generatore AC a frequenza fissa, un circuito di raddrizzamento e l'indicatore. Questo metodo è usato solo con i tester perché la scala non è lineare; come generatore si utilizzano i 50 Hz della rete. Questo metodo è poco preciso e scomodo perché implica l'uso della rete.

2) Il secondo metodo è detto del capacimento balistico; consiste nel caricare il condensatore in regime di tensione costante e stimare la deviazione massima che la lancetta subisce. Come generatore di tensione si usa la batteria dell'ohmetro; il metodo è poco preciso perchè bisogna valutare la deviazione massima che la lancetta ha subito. Tale posizione è profondamente influenzata dallo stato di usura dello equipaggio mobile e dalla carica della batteria. Anche questo metodo si usa con i tester; oltre agli svantaggi dovuti alla bassa precisione questo metodo funziona solo con capacità maggiori di qualche microfarad.

Ambedue questi metodi sono spesso gli unici a disposizione dell'hobbista perché sono inseriti in molti tester.

3) Il terzo metodo è il più elegante e preciso: per la misura utilizza la tensione ai capi di un condensatore in certe condizioni di carica. La carica a tensione costante non è utilizzabile perché la tensione ai capi del condensatore è data da:

$$V_{(T)} = V_B \left(1 - e^{-\frac{T}{RC}} \right)$$

dove V è la tensione presente ai capi del condensatore di capacità C alimentato con la tensione V_B

Fotografia del nuovo multimetro digitale Fluke Mod. 8020A: si notino la sobrietà della linea e la razionale disposizione dei commutatori di funzione e di portata.

tramite il resistore R dopo il tempo T dall'applicazione della tensione.

Questa relazione, rappresentata graficamente, mostra una curva che tende asintoticamente al valore V_B per il tempo T che tende all'infinito ed è quindi inutilizzabile per la forte non linearità. E' quindi necessario impiegare la carica a corrente costante.

E' noto che la tensione ai capi del condensatore durante la carica a corrente costante è data da una funzione lineare del tempo e della corrente ed inversa della capacità; ogni resistenza parassita è priva di effetti dannosi perché il generatore varia la propria tensione per mantenere la corrente costante.

Si carica il condensatore usando il generatore di corrente costante dell'ohmetro e si misura il tempo che impiega a raggiungere una tensione di riferimento. Quando l'ha raggiunta un comparatore cambia stato chiudendo una porta logica che impedisce il passaggio di altri impulsi di clock.

Il numero di impulsi di clock che sono riusciti a passare è proporzionale alla capacità da misurare e costituisce una grandezza digitale che abbiamo già imparato ad usare. Alla fine della misura un FET in serie al generatore di corrente smette di condurre, isolandolo, mentre un altro FET in parallelo al condensatore inizia a condurre, scaricandolo. Alla fine di questa sequenza i due FET ritornano nello stato iniziale e inizia un altro ciclo di misura.

Questo modo di misurare le capacità è rapido e preciso; unico difetto è la complessità che rende delicato e critico l'intero multimetro.

Le misure di temperatura, al livello dell'hobbista possono essere fatte in due modi: il primo, più semplice, richiede l'uso di un termistore, del tester e di una curva di taratura.

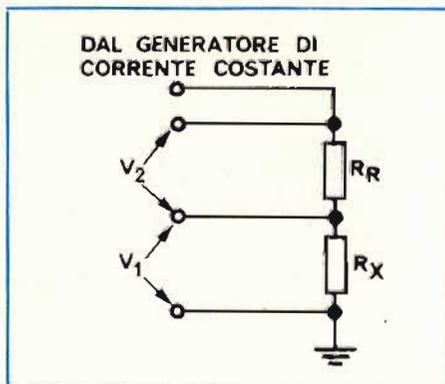



Fig. 12 - Principio di misura della conduttanza.

Col tester si misura la resistenza del termistore e poi con la curva di taratura si risale alla temperatura.

Metodo semplice ed economico ma poco preciso. Il secondo metodo si presta all'uso multimetri.

Si tratta della misura della resistenza di una termoresistenza. La equazione che descive il comportamento di una termoresistenza in funzione della temperatura è del tipo $T^2 + bT - aT^2 = X$.

Per esempio l'equazione che da il valore alla resistenza in funzione della temperatura per una termoresistenza al Platino è $R\ (\Omega) = 100 + 0.39077127 \cdot T - 5.7815925 \cdot T^2$.

Sebbene questa relazione non sia lineare, il suo comportamento quadratico si presta facilmente ad ottime linearizzazioni con dei gruppi di resistori.

Il metodo di misura, rapido e preciso, è adatto a tutti quegli impieghi in cui si richieda una precisione ≤ 0.1 °C e il range di misura non sia troppo ampio. Non è molto economico ed è necessario eseguire la misura a 4 fili, cosa impossibile per molti multimetri.

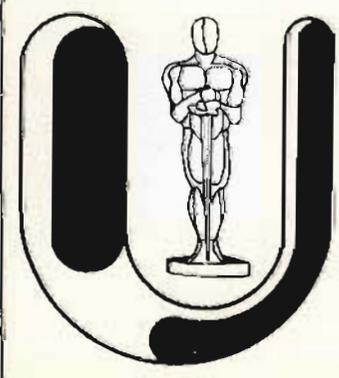
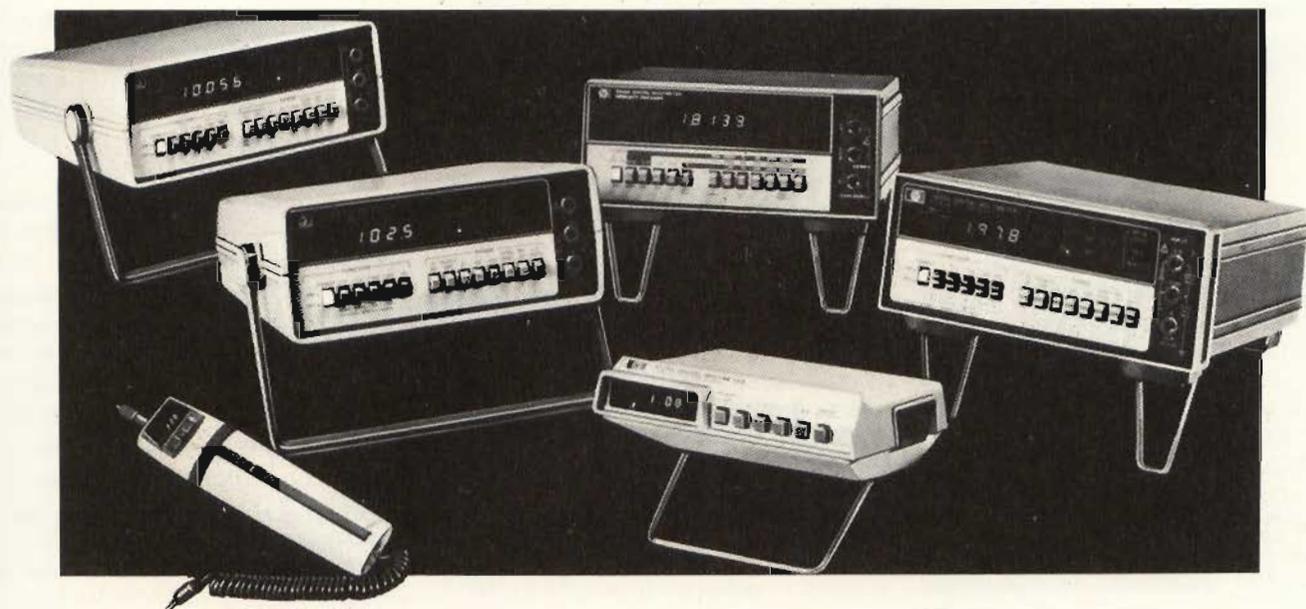
La misura di temperature con termocoppia è troppo complicato per essere utilizzato in un multimetro. Infatti richiede che la temperatura ambiente sia accuratamente compensata e misure di tensione dell'ordine del µV, critiche per problemi di rumore ambientale.
Inoltre la funzione V = (f) T° non è lineare.

La misura dela conduttanza ha qualcosa in comune con la misura della resistenza: tutte e due danno un'indicazione sulla difficoltà che la corrente incontra per attraversare un conduttore. L'unità di misura della conduttanza è il *Siemens* che sostituisce la vecchia unità, il mho.

E' interessante notare che, con spirito tipicamente anglosassone, l'inverso dell'ohm è stato indicato con «ohm» scritto al contrario. Quindi diciamo che il Siemens (abbreviato S) è uguale all'inverso dell'ohm $1S = \frac{1}{\Omega}$ per cui un resistore da 1 kΩ sarà 1 mS, 1 MΩ diventa 1 µS ecc.ecc..

Questo tipo di notazione è utile per alti valori resistivi. Un metodo molto elegante per ottenere la lettura in Siemens è quello di *fig. 12*.

La resistenza è misurata nel solito modo, con la variante che la caduta di tensione ai capi del resistore di riferimento Rr è usata come tensione ignota da misurare durante il periodo di integrazione (*fig. 9*) e V1, la caduta di tensione di riferimento per scaricare l'integratore durante il periodo di lettura.

Il risultato di una misura così eseguita sarà il reciproco dell'ohm, cioè il Siemens.

Per risultati migliori, scegli strumenti Hewlett-Packard.

Nel settore da tre a quattro cifre e mezza, la HP offre la scelta più ampia di multimetri a basso costo.

Nel settore tre cifre, puoi scegliere tra il 970A, un multimetro digitale che sta nel palmo di una mano, e il modello 3476A/B a cinque funzioni.

Nel campo delle tre cifre e mezza, la scelta è tra due modelli, entrambi con cinque funzioni e ricerca automatica del fondo scala: il 3435A e il 3438A, che essendo compatibili HP-IB rappresentano la soluzione ideale per le applicazioni in sistemi di misura.

A quattro cifre e mezza hai i modelli 3465A/B e il 3466A, entrambi con un microvolt di sensibilità (tra l'altro, il 3466A è dotato di ricerca automatica del fondo scala e di un convertitore a vero valore efficace).

Vedi bene che la Hewlett-Packard offre la più ampia possibilità di scelta, dalle più semplici unità portatili alle più potenti unità utilizzabili in sistemi di misura automatici.

QUALITA', SCELTA E SERVIZIO.
Hewlett-Packard Italiana S.p.A.
20063 Cernusco sul Naviglio (MI)
Via G. di Vittorio, 9
tel. (02) 903691

40137 Bologna - Via Masi, 9/B
tel. (051) 307887
80142 Napoli - Via Vespucci, 9
tel. (081) 337711
35100 Padova - Via Pellizzo, 9
tel. (049) 664888
00143 Roma - Via Armellini, 10
tel. (06) 546961
10121 Torino - Corso Giovanni
Lanza, 94 - tel. (011) 659308

STRUMENTAZIONE

i modelli le caratteristiche il costo...

di P. A. PENSA

L'acquisto di un multimetro è un problema che, prima o poi, si pone ad ognuno di noi, sia che si acquisti un tester oppure un sofisticato 6 digit a mezzo o controllato a microprocessore.

Trascureremo l'acquisto del 6 digit e mezzo perché è un problema che richiede risposte così precise e specifiche da non poter essere trattato in generale; ci occuperemo quindi dell'acquisto dei multimetri più a portata di mano: tester e DMM a 3 o 4 digit e mezzo.

Il tester serve a tutti: chi, lavorando nell'elettronica a qualsiasi livello, non possiede un tester?

Esso rivestirà ruoli differenti a seconda dell'utilizzatore sarà il cuore del sistema di misura per molti anni sul banco del giovane autocostruttore e valido complemento nel laboratorio del professionista.

Per il multimetro digitale il discorso cambia un pò: infatti quasi sempre l'autocostruttore è tagliato fuori per motivi economici, anche se l'attuale tendenza del mercato è verso una drastica riduzione dei prezzi. Qualcosa di simile accade nel mercato delle calcolatrici tascabili. Un'analisi anche superficiale dei motivi che spingono allo acquisto di un multimetro ci porterebbe molto lontano. Ci limiteremo a individuare le caratteristiche importanti di un multimetro e a riportarle in tavole sinottiche di semplice consultazione per facilitare la comprensione e la descrizione.

Il vasto assortimento dei multimetri è stato diviso in due sottoinsiemi: DMM e tester; è stata preparata una tabella per ognuna delle due categorie seguita dalle note di commento sulle particolarità di taluni apparecchi.

DMM

HEWLETT PACKARD

Il modello **970 A** della Hewlett Packard è un multimetro piccolo e robusto, a forma di microfono con il display al posto della capsula.

Il cambio delle portate è automatico e non misura corrente AC né DC.

Il **3476** è un autorange economico e robusto; ne esiste una versione B che fa uso di accumulatori Ni-Cd e della tensione di rete per l'alimentazione.

Il **3465 A** ha il display a 4 digit e mezzo ed ha 20 mV DC come valore di fondo scala più sensibile.

L'impedenza d'ingresso delle gamme 20 e 200 mV DC e 2 V DC è maggiore di 10000 MΩ; è disponibile in versione B con il manico per il trasporto ed il mobile di plastica.

Il **3470 Sistem** contiene solo la parte di misura e le alimentazioni.

Il display è intercambiabile e può essere un 4 digit e mezzo usando il modello **34740 A** oppure 5 digit e mezzo con il modello **34750**; usando quest'ultimo si ottiene una precisione dello 0.025% nella funzione V DC.

JOHN FLUKE

Il modello **8000 A** è un multimetro piccolo, leggero, preciso e robusto; è disponibile in dodici versioni.

Da menzionare sono la 015 con la portata 10 A F.S., la MTR 01 con uno strumento analogico oltre al display digitale, la 016 con le gamme 2 e 20 Ω F.S.; le versioni elencate prevedono l'uso di accumulatori al Ni-Cd alloggiati all'interno.

Gli accumulatori Ni-Cd sono installati nello spazio che in altre versioni è occupato dall'unità di uscita dei dati, quindi c'è incompatibilità fra la necessità di «dialogare» con un calcolatore o un data logger e la portatilità.

Fra le novità della Fluke c'è il modello **8020 A** con il display LCD

(cristalli liquidi), due gamme per la misura della conduttanza fino a 200 nS F.S. che permette misure di resistenze maggiori di 100 MΩ, portate ohmetriche a bassa tensione che permettono di provare i resistori senza dissaldarli dal circuito perchè la bassa tensione usata non manda in conduzione le giunzioni.

Una batteria alcalina da 9 V permette una autonomia di 200 ore.

L' **8030 A** monta un convertitore TRUE RMS con fattore di cresta 3, è in grado di sopportare 250 V sulle portate ohmetriche per 5 secondi prima di cominciare a fare fumo.

Anche lo **8040 A** ha un convertìtore TRUE RMS con fattore di cresta 3, è più preciso dello 8030 A, ha un display a 4 cifre e mezza ed è autorange.

Il modello **8600 A** è un 4 digit e mezzo autorange con resistenza d'ingresso maggiore di 1000 MΩ sulle portate 200 mV e 2 V DC. Sempre della John Fluke citiamo i modelli **8010-8012-8020-8800 e 8810** le cui caratteristiche sono elencate nella tabella riepilogativa.

SYSTRON DONNER

La Systron Donner produce, oltre a molti modelli di analizzatori di spettro e frequenzimetri per microonde, diversi modelli di multimetri digitali che vanno dal modello 7003, 3 digit e mezzo, al 7241°A, 4 digit e mezzo con AC converter TRUE RMS, al 7115, 5 digit e mezzo controllato a microprocessore.

Ho preso in considerazione i modelli più interessanti per l'uso che ne dovremmo fare.

Nei modelli **7141 A** e **7241 A** lo AC converter TRUE RMS con fattore di cresta 4 e l'autorange sono montati di serie; nella versione M hanno uno strumento analogico oltre al display digitale.

Il modello **7141** nelle versioni A e B esegue anche misure di corrente AC e DC; la protezione è assicurata da un breaker che apre il circuito sopra 2 A.

Il modello **7142** nelle versioni A e B non è in grado di misurare corrente AC né DC; presenta sul display le tensioni AC in dBm (0 dBm = 1 mV su 600 Ω pari a 0.7746 V).

Il modello **7244 A** accetta l'interfaccia IEEE 488 per la manipolazione automatica dei dati.

Il **7241 A** accetta l'option 05 che permette di programmarlo a distanza e di estrarne i dati in codice BCD; ambedue hanno il converter TRUE RMS e il breaker come il 7141.

La versione A è solo un pò meno precisa della B.

Fig. 1/a - Multimetro digitale a 4 cifre e mezzo Keithley Mod. 178.

SIMPSON

La Simpson, notissima per i tester della serie 260 e 270, praticamente indistruttibili, costruisce anche una serie di multimetri digitali.

Il modello **360/2** è alloggiato nel contenitore dei tester della serie 260 e, come il modello **460-3A** ha un indicatore analogico montato di serie.

Il **465** è un autorange, il **464 A** è quello col più alto rapporto qualità/prezzo e il **461** è il più piccolo

Fig. 1/b - Altro multimetro digitale a 4 cifre e mezzo della Keithley Mod. 179.

ed economico.

Tutta la serie **460** è disponibile in versione D con alimentazione da rete e accumulatori Ni-Cd e in versione M con strumento analogico.

GOULD ADVANCE

I multimetri della Gould Advance sono caratterizzati dalle ridotte dimensioni, display (tranne il modello **Alpha III** che usa un display a LED della Hewlett Packard), due anni di garanzia, la autocalibrazione ed i prezzi interessanti.

Il modello **Gamma** misura le tensioni AC in TRUE RMS con fattore di cresta 4; le batterie garantiscono 40 ore di autonomia e 100 al modello **Beta**.

KEITHLEY

La Keithley produce una vasta gamma di multimetri, dal **160 B** (3 digit e mezzo) al **6900** (6 digit e mezzo).

Il **160 B** non fa misure dirette in AC; per questo scopo occorre l'option **1601**, AC/DC converter.

Ha una sensibilità fuori dal comune: 1-10-100 mV DC, 10-100 nA-1-10-100 μA DC è 1-10-100 Ω sono i valori di fondo scala delle portate più sensibili. Da notare la presenza dell'uscita analogica di ± 1 V.

Il modello **168** è completamente protetto contro l'applicazione della tensione di rete alle portate ohmetriche, ha delle gamme ohmetriche a bassa tensione per provare i resistori senza smontarli dal circuito ed è autorange.

Il modello **172** è autorange con display a 4 digit e mezzo e la possibilità di autocalibrazione.

Un nuovo strumento, il **177** è un 4 digit e mezzo, misura tutte le funzioni ed in particolare ha una elevatissima sensibilità in VDC (1 μV). 1 tnΩ (1 mΩ) e in corrente (1 ηA), è anche il grado di misurare le tensioni e le correnti alternate a vero valore efficace.

Il **178** è un 4 digit e mezzo ad alte prestazioni e basso prezzo mentre il **179** ha anche le portate ohmetriche a bassa tensione e lo AC converter TRUE RMS con fattore di cresta 3.

PHILIPS

La Philips è una grossa multinazionale che ha la caratteristica di produrre tutti i pezzi degli apparecchi che vende, dal resistore al vidicon.

Il modello **PM 2517 A** è un **4** digit completo alloggiato in un contenitore da tester; un timer (disinseribile) spegne lo strumento dopo un minuto per evitare di dimenticarlo acceso.

Il **PM 2523** è un 3 digit e mezzo con possibilità di blocco su una gamma (Range hold) e di mantenere una lettura nel visualizzatore (Data Hold).

Il **PM 2522 A** è il 4 digit e mezzo da laboratorio della Philips; con la sonda opzionale può misurare temperature e con gli accumulatori opzionali diventa portatile.

Il **PM 2524** è un 4 digit e mezzo con Data Hold, autorange con cambio gamma veloce. Esegue misure di corrente anche nella versione standard ed ha come options la sonda per temperature e gli accumulatori.

Il **PM 2526** è un 4 digit e mezzo con AC converter TRUE RMS del

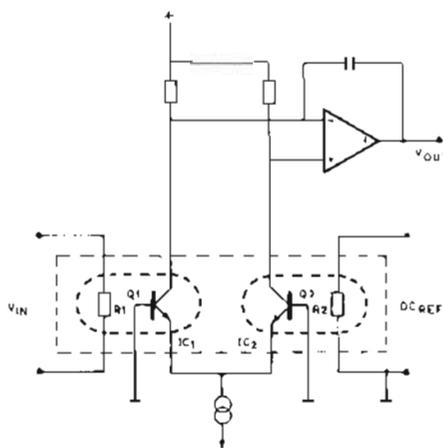



Fig. 2 - Schema di principio del convertitore RMS DC di tipo termico usato dalla Philips.

tipo THERMAL RMS CONVERTER con fattore di cresta 2. 4 (figura 2).

La Philips ha sviluppato un circuito integrato apposito per questo scopo. La tensione continua, nota, precisa e stabile, (DC REF.) è applicata a R1; il calore sviluppato provoca un aumento della corrente di collettore nel transistore Q1 a causa della deriva termica della funzione Ic = (f) Vbe. Il medesimo fenomeno accade in Q2 a causa della tensione d'ingresso.

Un operazionale amplifica la differenza delle due correnti di collettore che è proporzionale alla differenza di contenuto di energia della tensione DC REF. e la tensione da misurare, cioé al valore RMS di quest'ultimo.

Il metodo termico è uno dei più semplici ed affidabili per ottenere la conversione RMS DC ed è usato anche a livello di standard secondari (J. Fluke 540 B). Inoltre è utilizzabile in sistemi automatici e può misurare anche temperature, alte frequenze ecc. ecc.

Il **PM 2527** è simile al **2526,** ma con la possibilità di misure anche di correnti continue e alternate e con ingresso con circuito di guardia.

Due parole sul **Fast autoranging** della Philips.

Nella maggior parte dei casi uno strumento autorange per decidere di salire o scendere di una o più portate deve effettuare una misura completa che, di solito, porta via circa 300 mSec. perchè non portano a termine l'intero processo di misura.

Mentre un autorange convenzionale impiega circa 1.5 secondi per passare dalla gamma più bassa alla più alta, degli strumenti Philips impiegano circa 0.4 secondi con evidente guadagno di tempo e praticità.

ITT METRIX

La ITT è una grossa multinazionale, nota non solo per le apparecchiature che produce; in Italia non è molto presente nel mercato della strumentazione. Esiste il modello **MX 708 B,** sostanzialmente identico al modello **MX 707 B** solo 2 volte più preciso.

Il modello **MX 737 A** è un quattro digit preciso e leggero; ha una portata ohmetrica (TEST) che permette di inviare 1 mA nella giunzione da provare e misurare la tensione che cade ai capi.

Tutti questi strumenti hanno display LCD e sono alloggiati in un case che ricorda quello del Danameter, che da alcuni anni non è più disponibile sul mercato.

Multimetri digitali Philips. Il meglio in prestazioni e prezzo.

Da una analisi comparativa del rapporto prestazioni/prezzo i Multimetri Digitali PM 2517 risultano vincenti.
Pur fornendo superbe prestazioni da strumenti di laboratorio quali le quattro cifre piene e le gamme automatiche, vengono offerti ad un prezzo altamente competitivo.

Vi invitiamo a considerare le caratteristiche professionali sotto elencate, unitamente alla possibilità di scegliere tra il modello con display a cristalli liquidi e quello a LED, la realizzazione ergonomica, robusta e compatta e giudicare quindi la fondatezza della nostra asserzione.

Displays a 4 cifre piene: aumentata risoluzione rispetto ai 3 1/2 cifre. Inoltre indicatore dell'unità di misura.

Scelta tra LED e LCD: scegliete secondo le vostre preferenze.

Cambio gamma automatico: per praticità di misura. Naturalmente vi è anche quello manuale.

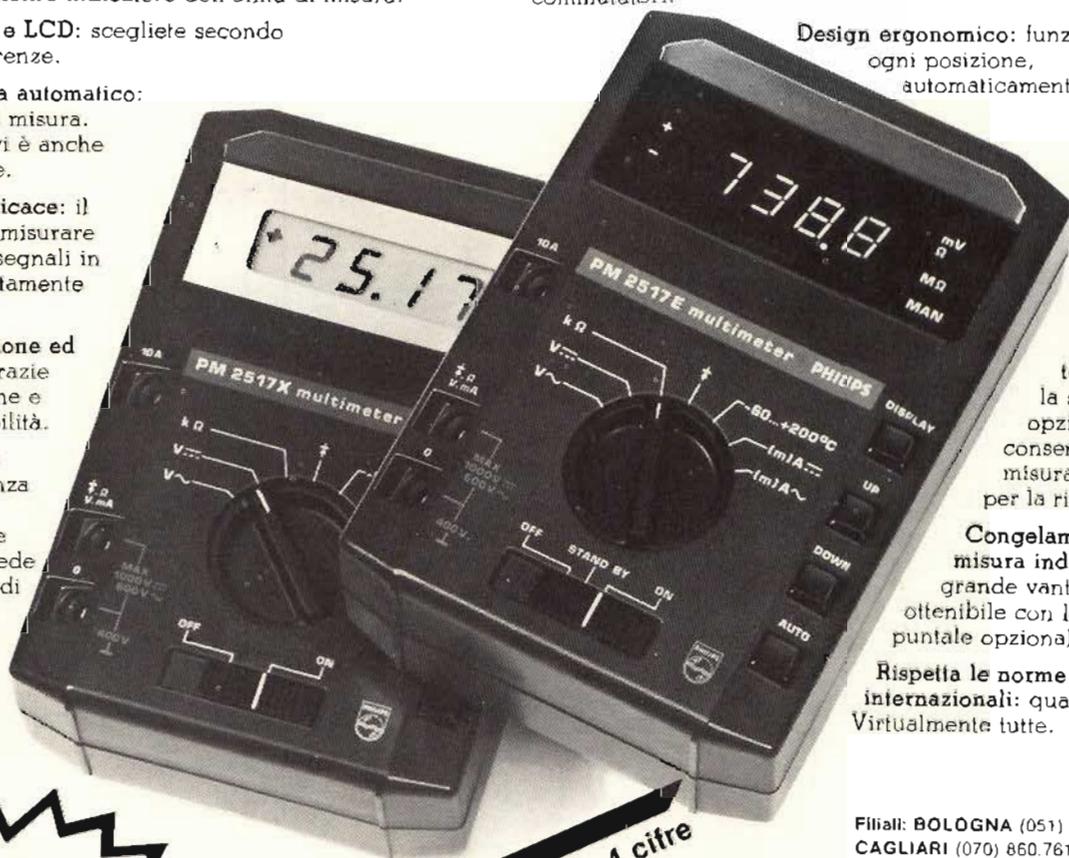
Vero valore efficace: il solo modo per misurare correttamente segnali in c.a. non perfettamente sinusoidali.

Elevata risoluzione ed accuratezza: grazie alle 4 cifre piene e l'elevata sensibilità.

Correnti sino a 10 A: la tendenza di utilizzare tensioni sempre più basse richiede tassativamente di poter misurare sino a 10 A.

Protezione dai sovraccarichi: è impossibile danneggiarlo.

Piccolo ma robusto: non fragile plastica o deboli commutatori.

Design ergonomico: funziona in ogni posizione, automaticamente

Misura anche le temperature: la sonda opzionale consente questa misura utilissima per la ricerca guasti.

Congelamento della misura indicata: un grande vantaggio ottenibile con lo speciale puntale opzionale.

Rispetta le norme internazionali: quali? Virtualmente tutte.

Lire 260.000

Il multimetro a 4 cifre senza compromessi

Filiali: BOLOGNA (051) 712.897
CAGLIARI (070) 860.761/2/3
PADOVA (049) 657.700
PALERMO (091) 400.066
ROMA (06) 382.041
TORINO (011) 210.404/8

Philips S.p.A.
Sezione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 · 20052 Monza
Tel. (039) 36.35.1

PHILIPS Test & Measuring Instruments

PHILIPS

DMM

Modello	PRECISIONE F.S. % DC V	AC V	Ω	OVER RANGE	DIMENSIONI cm LARGH.	LUNGH.	ALT.	PESO Kg.	GAMME	RESIST. D'INGR. MΩ DC V	AC V	ALIMENTAZIONE	MARCA (DISTRIBUTORE)	PREZZO in migliaia di lire (IVA esclusa)
970 A	0,7	2	1,5	10	4	13	3	0,2	15	10	10	ACC.	Hewlett Packard	—
3476 A	0,3	4	0,4	10	17	21	6	0,8	19	10	10	AC.		—
3435 A	0,1	1	0,5	100	24	28	10	2,4	27	10	5	AC.+ACC.		—
3465 A	0,03	0,5	0,02	100	28	21	10	2	27	10	1	AC.+ACC.		—
3470 Sistem				le caratteristiche variano a seconda dei modelli								AC.		—
8000 A	0,1	0,5	0,5	100	22	25	6	1,2	26	10	10	AC.+ACC.	John Fluke (SISTREL)	394
8010	0,1	0,5	0,2	100	22	25	6	1,08	31	10	10	AC.+ACC.		—
8012	0,1	0,5	0,2	100	22	25	6	1,08	31	10	10	AC.+ACC.		—
8020	—	0,5 OR 0,1 dB	—	100	20	40	10,8	2,5	8	—	10	AC.		1.447
8020 A	0,25	2	0,3	100	8	18	3	0,3	26	10	10	BATT.		198
8030 A	0,1	0,5	0,6	100	12	14	6	1	25	10	10	AC.+ACC.		307
8040 A	0,06	0,5	0,2	100	12	14	6	1	26	10	10	AC.+ACC.		615
8600 A	0,03	0,2	0,1	100	22	27	6	1,6	26	10	2	AC.+ACC.		675
8800	0,005	0,05	0,008	100	23	32	9	3	15	1000	2	AC.		1.327
8810	0,005	0,05	0,001	100	23	32	17	3	15	1000	2	AC.		1.374
7003	0,1	1,5	0,3	100	28	22	7	1,8	26	10	10	AC.+AC.	Systron Donner (VIANELLO)	410
7141 A	0,1	0,6	0,1	100	28	22	7	1,8	21	10	1	AC.+AC.		654
7142 A	0,1	0,6	0,1	100	28	22	7	1,8	21	10	1	AC.+AC.		717
7241 A	0,03	0,1	0,1	100	21	34	9	4,5	26	10	1	AC.		847
7244 A	0,03	0,1	0,1	100	21	34	9	4,5	26	10	1	AC. IEE-BUS		1.230
460-3A	0,5	0,5	0,25	250	21	23	7	1,4	32	10	1	AC.	Simpson (VIANELLO)	305
464 A	0,1	1	0,5	200	21	23	7	1,4	31	10	1	AC.		213
465 A	0,1	0,5	0,4	200	21	23	7	1,4	31	10	1	AC.		321
360/2	0,25	0,5	0,5	150	18	13	7	1,8	29	10	1	ACC.		280
461	0,5	5	0,5	100	14	12	5	0,7	26	10	10	AC.+ACC.		145
Alfa III°	0,55	0,8	1	100	18	25	7	1,2	25	20	20	BATT.	Gould Advance (ELETTRO-NUCLEONICA)	160
Beta	0,15	1	1	100	18	25	7	1,2	28	20	20	BATT.		250
Gamma	0,1	1	0,25	100	23	26	7	1,9	28	20	2	BATT.		350
168	0,1	0,8	0,3	100	23	28	9	1,6	24	10	9	AC.+ACC.	Keithley (ELETTRO-NUCLEONICA)	350
172	0,01	0,15	0,03	200	23	28	9	2,3	19	10	2	AC.+ACC.		690
177	0,03	0,5	0,04	100	23	28	9	1,7	24	10	1	AC.+ACC.		550
178	0,04	0,3	0,04	100	23	28	9	1,7	13	10	1	AC.+ACC.		280
179	0,04	0,5	0,04	100	23	28	9	1,7	20	10	1	AC.+ACC.		395

PM2517	0,5	0,1	0,1	100	12	6	17	0,8	27 Autom.	10	2	BATT.+AC.	Philips	260
PM2522	0,1	0,3	0,2	100	24	28	10	2	26	10	10	AC.		380
PM2522 A	0,01	0,1	0,1	100	24	28	10	2	21	10	1	AC.+BATT.		490
PM2523	0,1	0,2	0,2	100	24	28	10	2	16 Autom.	10	10	AC.+BATT.		385
PM2524	0,005	0,1	0,5	100	24	28	10	2	17	10	1	AC.		760
PM2526	0,01	0,2	0,05	100	28	33	9	4,1	16	10	1	AC.		1.500
PM2527	0,02	0,2	0,02	100	28	33	9	5,6	31	10	10	AC.		1.700
DA116	0,2	1	2	200	15	18	11	1	27	10	10	BATT.	A.V.O. *(MARCONI)*	265
MX 727	0,6	0,7	0,6	100	21	13	7	1,6	21	10	1	AC.	ITT Metrix *(TELAV)*	260
MX 737	0,6	0,4	0,31	100	19	12	8	1	15	10	1	AC.+ACC.		450
MX 500	0,5	1	2	100	19,5	10	5,5	0,5	19	10	1	BATT.		159
VP 2541 A	0,5	0,1	0,1	400	27	20	7	2	13	10	1	AC.+BATT.	National *(BARLETTA)*	685
175	0,1	0,4	0,1	100	14	9	4	0,6	26	—	—	AC.+ACC.	Data Precision *(AMPERE)*	233
245	0,05	0,08	0,07	100	14	9	4	0,6	25	—	—	AC.+ACC.		330
248	0,05	0,4	0,07	100	14	9	4	0,6	25	—	—	AC.+ACC.		378
1350	0,1	0,5	0,2	100	21	22	7	1,5	26	—	—	AC.		215
1750	0,1	0,4	0,2	100	21	22	7	1,4	28	—	—	AC.+ACC.		360
2480	0,03	0,2	0,05	100	21	22	7	1,4	25	—	—	AC.+ACC.		362
3400	0,007	0,1	0,007	100	22	30	9	3,6	16	—	—	AC.		1.100
3500	0,007	0,005	0,007	20	22	30	9	3,6	16	—	—	AC.		1.300
SM 1210	1	1,5	1,5	25	22	17	8	1,5	21	1	—	ACC.	Heathkit *(LARIR)*	215,7
IM 2202	0,5	1	2	100	21	20	8	—	26	10	1	AC.+ACC.		372
IM 102	0,2	0,75	0,5	100	18	20	8	—	26	10	1	AC.		510
LDM851	0,5	1	0,5	100	16	12	6	0,7	16	10	10	BATT.	Leader *(LARIR)*	203
DM 33	0,3	0,5	0,5	200	14	18	8	2	21	100	10	AC.+BATT.	Grundig	470
DM 44	0,1	0,2	0,5	500	14	18	8	2,1	16	10	10	AC.+BATT.		507
DG 212	0,3	0,5	0,3	1999	25	16	10	1,5	27	10	10	AC.	Unaohm	341
DM 235	1	1,5	1,5÷2,5	100	25	15	4	1	23	10	10	BATT.+AC.	Sinclair *(GBC)*	118,5
PDM 35	1	1	2,5	100	7	15	3,5	0,2	16	10	—	BATT.+AC.		52,5
DMM 3003	0,13	1	0,26	200	21	25	7	2,4	32	10	10	AC.	Kontron *(TELAV)*	450
DMM 3020	0,1	0,5	0,2	100	22	27	6	1,6	26	10	10	AC.		300
DMM 4020	0,02	0,5	0,06	100	22	28	7	2,9	28	10	10	AC.		440

NATIONAL

La National, divisione della Matsushita, é scarsamente presente sul mercato italiano nonostante la validità dei prodotti.

Il **VP 2541 A** esegue misure fino a 5 ore di autonomia.

A.V.O.

La A.V.O. inglese è nota da tempi remoti per i popolarissimi testers mod. 7 e mod. 8, testers quasi indistruttibili che più o meno tutti hanno avuto modo di usare.

L'unico strumento digitale che la AVO produce è il **DA 116**; questo apparecchio ha poche cose notevoli: la possibilità di self-check (autocalibrazione) e la mancanza dell'autopolarità.

(Un ingresso negativo viene indicato con lo zero lampeggiante).

Prerogativa di questo strumento è la leggendaria robustezza: non promette prestazioni eccezionali ma garantisce le sue caratteristiche sempre e dovunque.

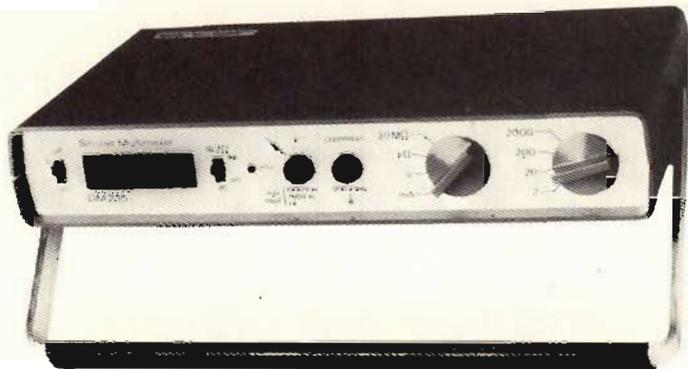
DATA PRECISION

Il modello **175** prodotto dalla Data Precision è il più piccolo della gamma, è alimentabile da rete e da accumulatori Ni-Cd (6 ore di autonomia); misura tensioni e correnti sia continue che alternate e resistenze.

Per l'alimentazione da rete bisogna ordinare la versione **175 E**; gli accumulatori Ni-Cd e il carica batterie sono forniti con lo strumento.

Il modello **245** ha tutte le caratteristiche del 175 per ciò che riguarda campi di misura, dimensioni, peso e alimentazione.

Ha in più il display a 4 digit e mezzo ed è circa 2 volte più preciso. Il modello **248** è molto simile al 245: ha in più il converter AC tipo TRUE RMS con fattore di cresta 2.5.

Della gamma Data Precision citiamo anche i modelli **1350-1750-2480-3400** e **3500** le cui caratteristiche sono indicate nella tabella riepilogativa.

Multimetro digitale della Sinclair Mod. DM235, piccolo leggero, con design molto curato.

WESTON

Il modello **6000** è un piccolo autorange con display LCD, Hold (possibilità di mantenere una misura nel visualizzare per un tempo indefinito) e misura di corrente fino a 10 A.

Due batterie da 9 V garantiscono un'autonomia dell'ordine delle 200 ore.

La caratteristica dei modelli **1242** e **1240** è che sono collaudati con una buona quantità di vibrazioni (Shock di **50 G** per 15 mSec. sui tre assi); il **1242** è un 4 digit e mezzo.

Il **4440** ha le prestazioni garantite nell'intervallo di temperatura 15 ÷ 35 °C; può funzionare da 0 a 50 °C ma la precisione ne soffre. Ha una sola gamma di corrente AC e DC (200 μA).

Il **4442** e il **4443** vengono forniti con 4 accumulatori Ni-Cd e sono molto simili; l'unica differenza è che il 4443 non misura in AC.

Il **4445** è pressoché identico al 4442; in più ha l'AC converter TRUE RMS con fattore di cresta 4.

HEATHKIT

Il modello **SM 1210** della Heath/Schlumberger é l'unico 2 digit e mezzo moderno di cui abbia avuto notizia; ha un riferimento interno di tensione per rendere più agevole la calibrazione ed è disponibile sia in Kit che montato e calibrato.

Sul modello **SM 4440** non c'è nulla da dire: basta andare a rileggere le note relative al 4440 Weston perchè sono identici.

Il modello **IM 102** è un 3 digit e mezzo con resistenza d'ingresso 100 MΩ sulla portata 200 mV DC e 1000 MΩ sulla portata 2 V DC.

Viene fornito con un campione di tensione preciso entro lo 0.2% per la calibrazione e non misura corrente AC.

Il modello **IM 2202** ha resistenza d'ingresso 50 MΩ sulla portata 100 mV DC e 500 MΩ su 1 V DC F.S.

Può essere alimentato tramite la tensione di rete o per mezzo di accumulatori Ni-Cd; è presente il cambiatensione.

Tutti i modelli della Heath/Schlumberger sono disponibili in kit oppure già montati e calibrati.

COMUNICATO

dal 10 ottobre 1978
i nostri uffici si trasferiranno
in via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo

Sinclair PDM35
Digital Multimeter

Il multimetro digitale per tutti

Grazie al Sinclair PDM35, il multimetro digitale è ormai alla portata di tutti, esso offre tutte le funzioni desiderate e può essere portato dovunque perché occupa un minimo spazio.

Possiede tutti i vantaggi del mod. DM2 digitale: rapida esatta lettura, perfetta esecuzione, alta impedenza d'ingresso.

Il Sinclair PDM35 è "fatto su misura" per chiunque intende servirsene.

Al suo studio hanno collaborato progettisti specializzati, tecnici di laboratorio, specialisti in computer.

Che cosa offre

Display a LED.
Numero cifre $3^1/_2$
Selezione automatica di polarità
Definizione di 1 mV e 0,1 µA (0,0001 µF)
Lettura diretta delle tensioni dei semiconduttori a 5 diverse correnti
Resistenza misurata fino a 20 Mohm
Precisione di lettura 1%
Impedenza d'ingresso 10 Mohm

Confronto con altri strumenti

Alla precisione dell'1% della lettura nel PDM35 corrisponde il 3% di fondo scala degli altri strumenti simili. Ciò significa che il PDM35 è 5 volte più preciso.

Il PDM35 risolve 1 mV contro circa 10 mV di analoghi strumenti: la risoluzione di corrente è oltre 1000 volte più elevata.
L'impedenza d'ingresso del PDM35 è 10 Mohm, cinquanta volte più elevata dei 20 kohm di strumento simile alla portata di 10 V.
Il PDM35 consente la lettura esatta. Abolisce gli errori nell'interpretazione di scale poco chiare, non ha gli errori di parallasse.
E si può definire una bassissima corrente, per esempio 0.1 µA, per misurare giunzioni di transistor e diodi.

L. 52.500
+ IVA

TENSIONE CONTINUA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Impedenza d'ingresso
x 1 V	1 mV	1,0% ± 1 Cifra	240 V	10 MΩ
x 10 V	10 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 100 V	100 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 1000 V	1 V	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ

TENSIONE ALTERNATA

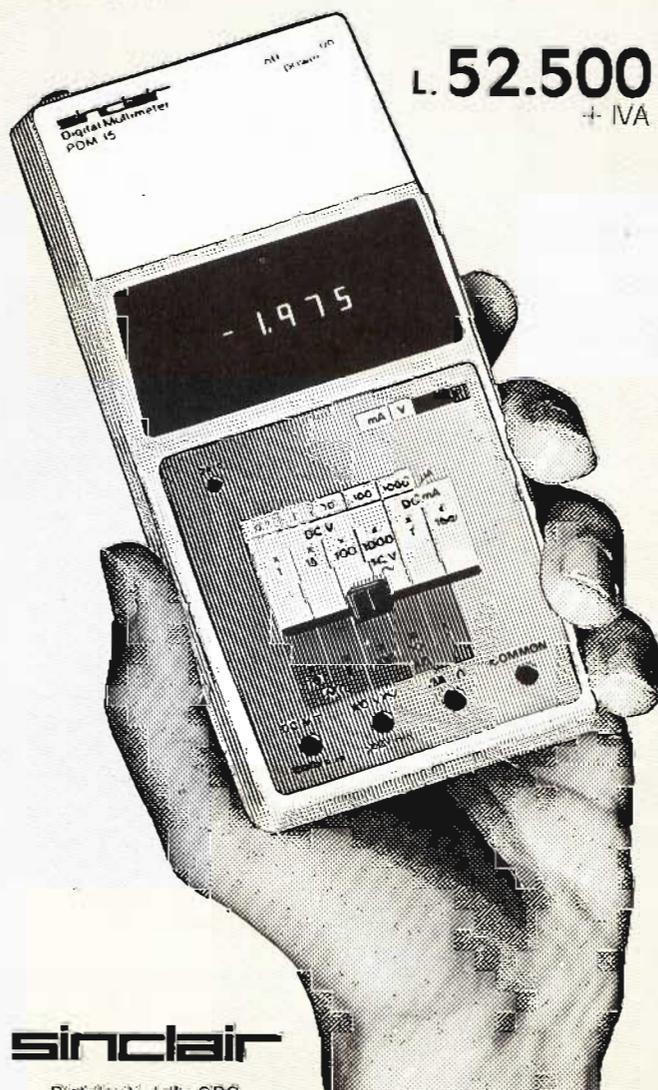
Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Risposta di frequenza
x 1000 V	1 V	1,0% ± 2 Cifre	500 V	40 Hz - 5 kHz

CORRENTE CONTINUA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovracc. ammesso	Caduta di tensione
x 0,1 µA	0,1 nA	1,0% ± 1 nA	240 V	1 mV per Cifra
x 1 µA	1 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 10 µA	10 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 100 µA	100 nA	1,0% ± 1 Cifra	120 V	1 mV per Cifra
x 1 mA	1 µA	1,0% ± 1 Cifra	30 mA	1 mV per Cifra
x 100 mA	100 µA	1,0% ± 1 Cifra	500 mA	1 mV per Cifra

RESISTENZA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Corrente di misura
x 1 kΩ	1 Ω	1,5% ± 1 Cifra	15 V	1 mA
x 10 kΩ	10 Ω	1,5% ± 1 Cifra	120 V	100 µA
x 100 kΩ	100 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	10 µA
x 1 MΩ	1 kΩ	1,5% ± 1 Cifra	240 V	1 µA
x 10 MΩ	10 kΩ	2,5% ± 1 Cifra	240 V	0,1 µA

Indicazione automatica di fuori scala.
La precisione è valutata come percentuale della lettura.
Le portate di resistenze permettono di provare un semiconduttore con 5 gradini, a decadi, di correnti.
Coefficiente di temperatura < 0,05/°C della precisione
Zoccoli standard da 4 mm per spine sporgenti
Alimentazione batteria da 9 V o alimentatore
Dimensioni: 155x75x35

sinclair

Distribuiti dalla GBC

Distribuzione:

G.B.C. *italiana*

Viale Matteotti 66 - Cinisello Balsamo (Milano)

LEADER

Il modello **LDM 851** della Leader (Giapponese) è un 3 digit e mezzo che per 1 minuto sopporta tutte le torture possibili: è protetto fino a 1200 V su tutte le portate voltmetriche e 250 V sulle ohmetriche.

E' un **semi autorange** perchè l'intero campo di misura è stato diviso in 2 settori: display minore o maggiore di 20.00 (settore LOW e HIGH).

L'automaticismo è in grado di cambiare gamma ma non settore; il cambio di settore va abilitato tramite un pulsante.

L'alimentazione è fornita da 4 batterie.

SINCLAIR

La ditta G.B.C. vende, fra le altre cose, anche i modelli 8020A della J. Fluke, ed i modelli **DM 235**, **PDM 35** della Sinclair. Sorvolerò sui Fluke perché ne ho già parlato diffusamente più indietro.

Il Sinclair **DM 235** è un multimetro piccolo e leggero con un design molto curato, alimentato con batterie e tensione di rete anche nella versione base.

Il modello **PDM 35** è l'ultima creazione degli ingegneri della Sinclair: pesa solo 180 grammi ed è grande come un calcolatore tascabile. Ha prezzo estremamente interessante, sicuramente il più basso in assoluto sul mercato italiano. Taluni aspetti negativi non devono far dimenticare che il PDM 35 è stato creato per rimpiazzare vantaggiosamente il tester che per il prezzo richiesto è impensabile pretendere di più.

GRUNDIG

Dei 2 modelli della Grundig si sa poco o nulla: il **DM 33** è disponibile in versione a batteria con il caricabatterie opzionale o in versione da banco alimentato a rete ed accumulatori.

Il **DM 44** è un 4 digit e mezzo che può essere alimentato dalla rete o tramite accumulatori.

Ambedue sono protetti contro le interferenze elettromagnetiche attraverso il contenitore.

UNAOHM

Il **DG 212**, oltre alle cose che tutti i multimetri fanno, può provare le giunzioni caricandole con 1 mA e misurando la tensione che cade ai capi.

KONTRON

La Kontron è presente sul mercato italiano con una serie di frequenzimetri ed una serie di multimetri.

Il modello **DMM 3003** è un multimetro a 3000 punti disponibile in 4 versioni: il **DMM 3003** è la versone base, il **DMM 3003 A** ha in più l'autorange, il **3003 B** è stato reso portatile con 4 accumulatori al Ni-Cd e il **DMM 3003 C** ha l'uscita dei dati in codice BCD.

Il modello **DMM 3020** è un piccolo multimetro disponibile in tre versioni: base; con accumulatori al Ni-Cd o con l'uscita dei dati in codice BCD parallelo. Ha un calibratore interno che permette una facile e veloce autocalibrazione.

Il modello **DMM 4020** è simile al DMM 3020; ha in più il display a 4 cifre e mezza e non ha il calibratore interno.

Qualche nota di spiegazione per i dati riportati nella tabella dei multimetri digitali.

La seconda colonna riporta la precisione ed è divisa in tre sottogruppi: precisione delle portate voltmetriche in continua, delle voltmetriche in alternata e delle ohmetriche.

Quando la precisione non è la medesima per tutte le portate della medesima funzione in tabella viene riportata la media.

Spesso la precisione é espressa come percentuale del valore di fondo scala più la percentuale del valore letto; in questo caso la percentuale indicata è quella che si ottiene misurando il valore di fondo scala.

La terza colonna riporta la percentuale di sovraccarico che un multimetro sopporta; 100% significa che sul fondo scala 10 VDC si possono fare misure fino a 20 VDC.

Per valori superiori l'apparecchio non misura più e dà indicazione di over/range.

Questo dato non ha niente in comune con la protezione contro i sovraccarichi; quest'ultimo dato indica il valore massimo di tensione e/o corrente che l'apparecchio può sopportare senza danni e senza far intervenire i dispositivi di protezione. C'è poi una colonna per la resistenza d'ingresso per tensioni continue e per tensioni alternate.

E' espressa in MΩ e quando per alcune portate assume un valore diverso delle altre esso è riportato nelle note.

Per le tensioni alternate si sarebbe dovuto parlare di impedenza di ingresso perchè in parallelo alla resistenza c'è sempre una piccola capacità il cui effetto non è più trascurabile al crescere della frequenza. In figura 3 è riportato il grafico che illustra la variazione dell'impedenza d'ingresso al variare della frequenza per varie capacità in parallelo.

Il grafico si ferma a 20 kHz perchè sono pochi i multimetri in grado di misurare a frequenze maggiori di 20 kHz con precisione accettabile.

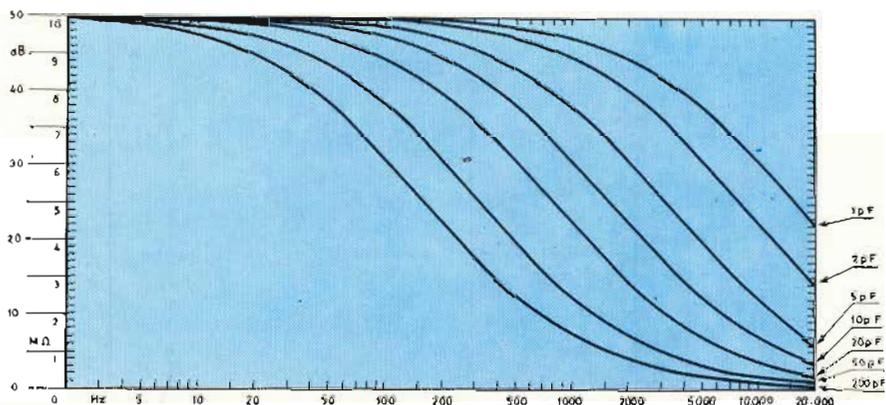



Fig. 3 - Il grafico illustra la variazione dell'impedenza d'ingresso di un voltmetro in funzione della frequenza per diversi valori di capacità d'ingresso.

TESTER

Modello	PRECISIONE F.S. %			DIMENSIONI cm			PESO Kg.	GAMME	RESIST. D'INGR. (KΩ/V)		ALIMENTAZIONE	MARCA (DISTRIBUTORE)	PREZZO in migliaia di lire (IVA esclusa)
	DC V	AC V	Ω	LARGH.	LUNGH.	ALT.			DC V	AC V			
EM 272	2,5	2,5	5	10	15	6	0,5	39	316	316	BATT.	A.V.O. *(MARCONI)*	95
EA 113	1,25	1,25	3	18	14	8	1,5	42	1 MΩc	10 MΩc	BATT.		390
71	2	2	8	9	15	6	0,5	21	20	1	BATT.		95
73	2,5	3	8	9	15	6	0,5	30	20	2	BATT.		95
8M K5	1	2	3	17	18	11	2	30	20	2	BATT.		195
260-6	2	3	2	13	17	8	1,6	23	20	5	BATT.	Simpson *(VIANELLO)*	89
270-4	1,25	2	1	13	17	8	1,6	23	20	5	BATT.		111
303-3XL	2	2	1	14	18	8	1,1	36	10 MΩc	10 MΩc	BATT.+ACC		230
313	2	3	3	20	17	12	2	28	10 MΩc	10 MΩc	BATT.		196
314	2	3	3	20	17	12	2 4	40	10 MΩc	10 MΩc	BATT.		287
269-3	1,5	2,5	2	15	18	8	1,8	27	100	5	BATT.		157
262-3	3	4	3	15	18	8	1,8	26	20	5	BATT.		128
250	2	3	2	13	17	8	1,6	23	20	5	BATT.		98
255	2	3	2	13	17	8	1,6	22	20	5	BATT.		114
660	2	3	—	18	13	6	0,9	24	20	5	BATT.	Weston *(METRO-ELETTRONICA)*	255
261	1	2	—	18	13	6	0,9	24	20	5	BATT.		275
262	2	3	—	18	13	6	0,9	24	20	5	BATT.		370
663	1	2	—	18	13	6	0,9	24	20	5	BATT.		410
666	2	3	—	18	13	6	0,9	37	10 MΩc	10 MΩc	BATT.		510
PM 2412A	2	3	5	15	18	8	1	18	40	4	BATT.	Philips	125
PM 2503	2	3	3	15	18	8	0,8	23	10 MΩc	10 MΩc	BATT.		220
PM 2504	1	1,5	1,5	24	14	3	2,5	23	10 MΩc	10 MΩc	BATT.		500
Meratester	1,5	1,5	5	15	20	6	0,8	59	10 MΩc	10 MΩc	BATT.	Unaohm	350
SM 5225	2	3	2	15	18	29	2,6	37	10 MΩc	10 MΩc	BATT.	Heathkit *(LARIR)*	363,5
SM 660													185,3

UV 30	2,5	3	3	18	9	4	0,5	35	30 MΩc	30 MΩc	BATT.	Grundig	289
UV 5A	2,5	3	3	30	18	22	4,6	43	30 MΩc	30 MΩc	BATT.		430,5
Multavi 6N	1	1,5	2,5	—	—	—	1	25	33	10	BATT.		199
Multavi 8N	1	1,5	—	—	—	—	1	40	100	10	BATT.		249
TS 141	1,5	2,5	3	15	15	5	0,6	51	20	4	BATT.	Cassinelli	30,8
TS 161	1,5	2,5	3	15	15	5	0,6	51	40	4	BATT.		34,6
TS 210	2	3	3	14	11	4	0,4	25	20	4	BATT.		24
T 250	2	3	3	10	12	4	0,3	32	20	4	BATT.		25,2
Dolomiti	2	2,5	2,5	13	12	4	0,6	53	20	20	BATT.	Pantec Division Of Carlo Gavazzi	41,500
Cito 38	2,5	3,5	3	9	9	3	0,2	38	20	2	BATT.		21,5
Minor	2,5	3	2,5	15	8	4	0,3	39	20	4	BATT.		29,5
Major	2	2,5	2	16	10	4	0,6	55	40	40	BATT.		41
Dino	2,5	2,5	2	16	10	4	0,6	50	200	20	BATT.		46,5
LEM 75 A	3	4	3	15	14	21	2,5	39	10 MΩc	10 MΩc	BATT.	Leader *(LARIR)*	180,3
LV 71 A	3	4	3	11	6	16	0,6	19	10 MΩc	10 MΩc	BATT.		89,4
MX 001	1,5	2,5	—	14	10	3	0,4	29	20	6,3	BATT.	ITT Metrix *(TELAV)*	54
MX 002	2	2,5	—	14	10	3	0,4	—	20	6,3	BATT.		74
MX 153	1,5	2,5	—	17	8	4	0,4	23	20	1	BATT.		90
MX 202	1,5	2,5	—	14	11	5	0,7	22	40	1	BATT.		117
MX 205	1,5	2,5	—	15	10	2	2,4	42	100	2	BATT.		409
MX 220	1,5	2,5	—	19	12	4	0,6	23	40	1	BATT.		155
MX 222	1,5	—	—	—	—	—	—	23	40	10	BATT.		220
MX 225	1,5	2,5	—	19	12	4	0,6	23	100	10	BATT.		172
MX 325	1,5	—	—	—	—	—	—	51	—	—	BATT.		371
M 478	1,5	2,5	—	17	9	2	2,3	33	10	10	BATT.		346
639	1,5	1,5	5	19	17	9	2	46	100 MΩc	100 MΩc	BATT.		
3301	1,5	2,5	—	19	12	4	0,5	33	20	6,3	BATT.		
RP50KN	2	2	2,5	14	4	9,3	0,31	31	50	5	BATT.	Errepi	41
680 G	2	2	—	11	8	3	0,25	48	20	4	BATT.	I.C.E.	21,4
680 R	1	2	—	13	9	3	0,3	80	20	4	BATT.		26,9
Microtester80	2	2	—	9	7	2	0,120	40	20	4	BATT.		16,6

MΩc = Megahertz costanti su tutte le portate

TESTER

A.V.O.

La A.V.O. inglese è presente sul mercato italiano da molti anni con i suoi tester ricercatissimi e massicci. Ricercati al punto che in Inghilterra un tester A.V.O. Mod. 8 usato e ricondizionato è quotato **53 sterline** più V.A.T. 8% (è l'I.V.A. inglese) più imballo e trasporto.

E' un pò come dire **100.000 Lire** tonde tonde!

Il modello **EM 272** ha una resistenza d'ingresso di 316 kΩ/V in ACV e DCV fino a 30 V fondo scala; da 30 V a 1 kV la resistenza è di 10 MΩ costante. E' anche protetto contro i sovraccarichi.

Il modello **EA 113** ha una sensibilità di 1 MΩ/V su tutte le portate voltmetriche in continua tranne 1 kV F.S. (100 MΩ totali), 1 MΩ costante su tutte le portate voltmetriche in AC; il valore di centro scala più alto per le portate ohmetriche è 1 MΩ.

Si può ottenere il funzionamento a zero centrale con tutte le portate di corrente e tensione fino a 300 V ed è presente un pulsante per lo scambio delle polarità.

Due circuiti separati provvedono all'amplificazione di misura per le portate AC e DC; l'amplificatore delle portate DC è del tipo **chopper**. Il modello **73** è protetto contro l'applicazione di 250 V a qualsiasi portata per 10 secondi: manca la scala a specchio, come in tutti i modelli della serie **70**, però l'indice è a coltello.

Il modello **71** non è in grado di misurare correnti alternate.

8 MK 5 ha il dispositivo cut-out. lo scambio delle polarità e, come tutti gli A.V.O.. ha una posizione OFF che mette in corto circuito la bobina mobile; si ottiene così un forte smorzamento che protegge l'equipaggio mobile durante il trasporto.

Accessori disponibili sono: shunt per il modello 8 MK 5 e sonde per alta tensione (30 kV DC) per tutti.

Il modello 8 MK 5 accetta anche il trasformatore di misura per corrente alternata.

SIMPSON

In tabella ho riportato la parte più importante della produzione della Simpson nel campo analogico.

Sono rimasti fuori alcuni voltmetri elettronici ed alcuni termometri a termocoppia.

Particolare inconsueto, la precisione delle portate ohmetriche non è espressa come percentuale del valore di fondo scala o di centro scala bensì come incertezza sulla posizione della lancetta.

Quindi il 2 che appare nella colonna significa ± **2°** e non ± **2%.** Il modello **260** è presente nelle versioni **260-6, 6M, 6P, 6PRT, 6PM, 6XL, 6XLM, 6XLP, 6XLMP e 6RT.**

La **6** è la versione base, con batterie a manuale; la **6M** ha la scala a specchio, la **6P** è protetta contro i sovraccarichi con un dispositivo simile al cut-out della AVO. La **6PRT** è protetta ed ha il roll top case, la **6PM** è protetta ed ha la scala a specchio, la **6XL** ha 2 portate ohmetriche a bassa tensione e la protezione dell'equipaggio mobile durante il trasporto, la **6XL MP** è la **6XL** con in più la scala a specchio e la protezione.

Per tutta la serie **260** sono disponibili i seguenti accessori: 00506 e 00505, sonde per alta tensione DC e AC fino a 5 kV, 00509 sonda per alta tensione DC fino a 30 kV DC e 00532 pinza amperometrica.

Il modello **270** è presente solo in versione base, la **270-4** ed è più preciso del 260. Il modello **303-3XL** è un multimetro alimentato con accumulatori ricaricabili e con portate ohmetriche a bassa tensione.

Il modello **313** non misura corrente AC ed ha il rivelatore di picco per la tensione AC.

Il modello **314** è un po' più sensibile del 313 e non misura corrente AC. I modelli **269** e **262** sono sostanzialmente identici: il **269** ha la sensibilità di 100 kΩ/V sulle portate voltmetriche in continua contro i 20 del **262** ed è più preciso.

Anche i modelli **250, 255** sono simili: il **255** ha una portata per la misura di temperatura (100 ÷ 1050 °F pari a 38 ÷ 565 °C).

I tester della Simpson impiegano sospensioni dell'equipaggio mobile del tipo **taut-band**; con questo sistema l'equipaggio mobile è sospeso per mezzo di un nastro flessibile e non più con punte di metallo duro che toccano su due piccoli rubini.

La torsione del nastro fornisce la coppia antagonista necessaria per frenare l'equipaggio mobile ed elimina virtualmente ogni attrito. Il sistema garantisce grande robustezza, bassa inerzia, semplicità meccanica e costanza di caratteristiche durante l'intera vita dello strumento.

WESTON

Il modello **666** é il più sensibile della gamma Weston (100 mV e 1 μA fondo scala AC e DC) ha 7 portate ohmetriche a bassa tensione, alta impedenza d'ingresso e correnti AC fino a 30 mA.

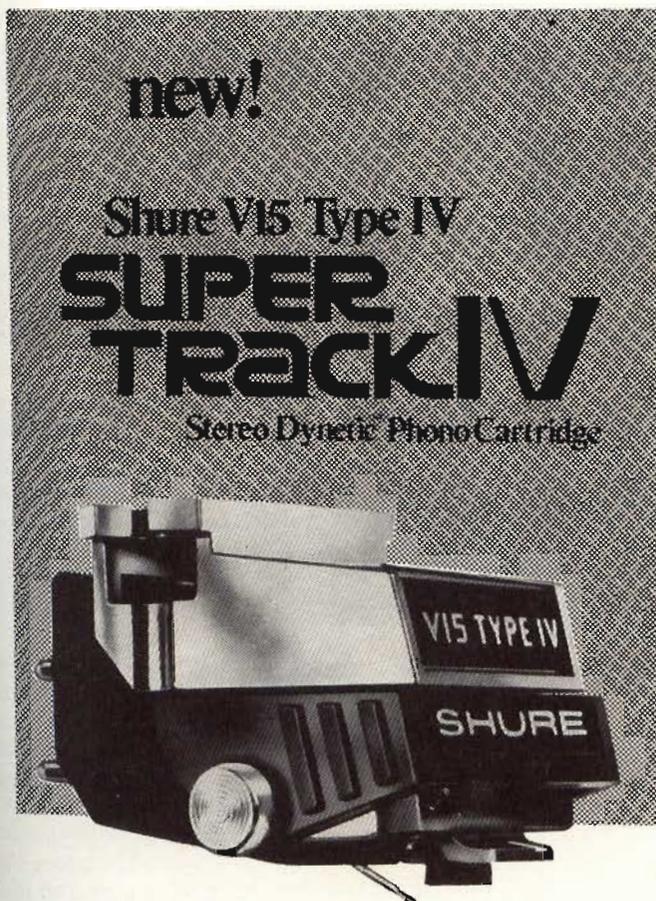
Il **663** e il **661** sono i modelli più precisi. Il **663** ha in più la protezione a relè montata anche sul modello **662** e non sul **660**.

Fig. 4 - Il modello PM 2412 A della Philips.

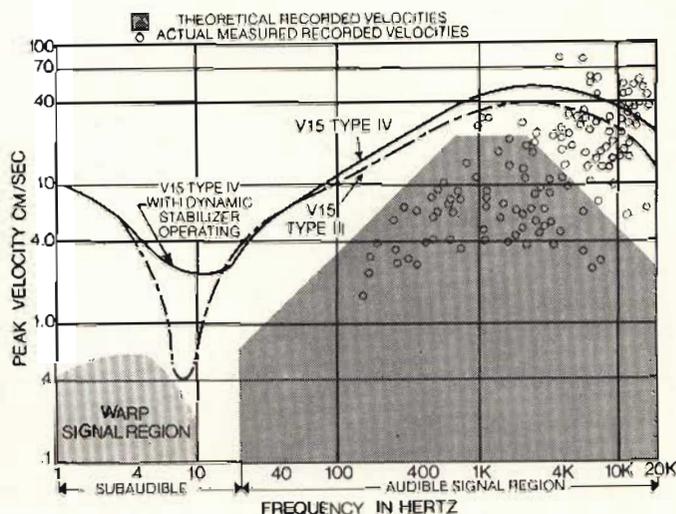
Tutti gli strumenti Weston sono garantiti contro cadute da 5 piedi d'altezza (1.52 metri).

PHILIPS

Il modello **PM 2412 A** monta uno strumento con sospensione tipo taut-band, un relè che isola i terminali di ingresso quando il sovraccarico eccede i limiti della pericolosità; una lampada spia avverte

i fatti:
la IV fa di più... molto di più!

La nuova V15 Tipo IV costituisce un punto di riferimento nell'ambito della ricerca di innovazioni nel settore. Lo scopo è stato quello di progettare una cartuccia che fosse decisamente superiore a quelle esistenti, sia per trasparenza musicale che per perfezione e uniformità nelle caratteristiche tecniche. Questo scopo è stato raggiunto attraverso numerosi anni durante i quali sono stati ideati metodi di ricerca senza precedenti: il risultato è un pick-up totalmente nuovo che supera largamente qualunque livello precedente di prestazioni. La nuova concezione della V15 Tipo IV permette di superare numerosi ed estremamente difficili ostacoli inerenti la riproduzione della musica, ostacoli che, sino ad ora, avevano sfidato qualunque soluzione pratica. Ne è derivata una cartuccia fondamentalmente musicale in grado di soddisfare anche l'orecchio più critico, indipendentemente dal genere di musica riprodotta e nonostante le rigorose esigenze delle registrazioni tecnicamente oggi più avanzate.

LA V15 TIPO IV VI OFFRE

— Una trackability migliorata (documentabile) in tutto lo spettro di frequenze udibili, in modo particolare nelle zone critiche delle medie ed alte frequenze.

*Cartridge-tone arm system trackability as mounted in SME 3009 tone arm at 1 gram tracking force.

— Tracciamento dinamicamente stabilizzato che permette di superare i problemi dovuti alle deformazioni del disco, alle variazioni della forza di appoggio, alle oscillazioni dell'angolo di incidenza e al "wow" causato dalle variazioni di velocità del giradischi.

— La neutralizzazione della carica elettrostatica sulla superficie del disco, che minimizza contemporaneamente tre problemi: cariche elettrostatiche, attrazione della cartuccia al disco ed attrazione della polvere da parte del disco.

— Un efficace sistema di rimozione della polvere e della sporcizia.

— Una configurazione iperellittica della punta dello stilo che riduce drasticamente sia la distorsione armonica che quella di intermodulazione.

— Risposta ultra piatta — misurata individualmente entro ± 1 dB.

— Una impedenza dinamica meccanica estremamente ridotta che rende possibili prestazioni eccellenti con pressioni di appoggio molto basse.

Per ulteriori informazioni sulla nuova V15 Tipo IV, potrete rivolgerVi direttamente presso la ns/ Sede oppure ai RIVENDITORI AUTORIZZATI SHURE o ai CENTRI DISTRIBUZIONE GODWIN SHURE della Vs. zona.

Da parte nostra una sola raccomandazione: che tutti gli imballi delle testine e puntine Shure portino il bollino di garanzia SISME-SHURE!

SISME s.n.c. 60028 osimo scalo-an-italy- tel. 071-79012/13/14 telex: 56094 SISME I

dell'entrata in funzione della protezione e un pulsante di reset la disattiva.

Quando in ingresso si presentano degli spikes troppo brevi per eccitare il relè di protezione interviene un limitatore di tensione con soglia d'intervento sui 2 kV.

Il modello **PM 2503** è un multimetro elettronico che ha l'elettronica di misura concentrata in un circuito integrato.

Esso contiene, oltre ad una sezione amplificata ad alta impedenza d'ingresso, un generatore di corrente costante che consente misure di resistenza su scala lineare ed elimina il potenziometro di azzeramento.

3 portate ohmetriche usano una tensione di prova di 50 mV ed altre 3 usano 500 mV. Ha un piccolo strumento che indica la polarità della grandezza in ingresso (Fondo scala pari al 10% dello strumento principale).

La protezione contro l'eccessiva corrente è assicurata da due fusibili; la protezione contro la tensione è affidata invece ad un limitatore che interviene sopra i 2 kV.

Le batterie forniscono 1000 ore di autonomia e la piastra frontale è isolata dall'ingresso fino a 3 kV.

Il modello **PM 2504** può misurare fino a 30 A DC e AC, le batterie forniscono 100 ore di autonomia ed è disponibile un adattatore per l'alimentazione da rete.

UNAOHM

Il **Meratester** è un tester elettronico con resistenza d'ingresso di 100 MΩ sulle portate voltmetriche in continua; 1.5 mV, 150 μA e 100 Ω sono i valori di fondo scala delle portate più sensibili rispettivamente per tensioni continue ed alternate, correnti continue ed alternate e resistenze.

Possiede una portata ohmetrica con tensione di prova di 24 mV ed una autonomia di 1000 ÷ 3000 ore con batterie al mercurio; può essere alimentato anche con l'adattatore per la tensione di rete.

HEATH/SCHLUMBERGER

Il modello **SM 5225** è un multimetro da banco ad alta resistenza d'ingresso, protetto fino a 700 V AC (1 kV DC) sulle portate voltmetriche da 1 a 1000 V F.S. e 220 V AC (300 V DC) sulle altre gamme; due LED sul pannello indicano quale polarità si sta misurando.

Anche qui la precisione delle portate ohmetriche è data come incertezza sulla posizione della lancetta; quindi 2 nella colonna significano ± 2°.

Sempre a proposito della misura di resistenze è da segnalare la presenza di portate a bassa tensione di prova.

Il modello **SM 660** è l'omonimo modello della Weston forniti però in scatola di montaggio.

Tutti i modelli della Heath/Schlumberger sono disponibili in 2 versioni: in Kit oppure montati e tarati.

GRUNDIG

Il modello **UV 30** è un piccolo tester elettronico con possibilità di funzionamento a zero centrale ed una posizione TEST che permette di provare le giunzioni dei semiconduttori; la batteria da 1.5 V dura circa 450 ore e quella da 9 V circa 1000.

Il modello **UV 5A** è un multimetro da banco con autopolarità; la polarità misurata è indicata da un piccolo strumento.

Con questo apparecchio si possono provare le giunzioni (TEST) con 1.5 V e 100 μA; ha ingressi separati per la misura di corrente, resistenza e tensione. Per la misura di tensione alternata si può scegliere fra una boccola diretta ed una con in serie una capacità di spacco; nel primo caso si misura la tensione continua più il ripple che vi è sovrapposto e nel secondo caso solo il ripple.

Il modello **Multavi 6/8N** ha lo scambio di polarità e due boccole separate per le portate ohmetriche.

CASSINELLI

Da notare nei modelli **TS 141** e **TS 161** la portata Ω x 0.1 con 3 Ω al centro della scala, il tasto che raddoppia i valori di fondo scala delle portate voltmetriche ed amperometriche è bloccabile (in altri tester, pur pregevoli, va tenuto premuto), la sequenza delle gamme voltmetriche DC in raddoppio approssimativo (progressione 1; 2; 3; 6).

Il modello **TS 210** è protetto contro errate inserzioni.

E' disponibile una vasta gamma di accessori: **TA 6/N, SH 150, SH 30, L1/N, T1/N, VC5** che sono rispettivamente: Trasformatore di misura per corrente AC (50-100-200 A) Shunt per alta corrente DC (150-30 A); cellula fotoelettrica, termometro a contatto e sonda per alta tensione (25 kV DC).

Il modello **T250** ha la particolarità diessere protetto su tutte le portate.

PANTEC

Il modello **Dolomiti** ha le reti resistive realizzate con circuiti ibridi a film spesso e un valore di centro scala di 4 Ω sulla portata ohmetrica più bassa. La protezione è assicurata da un fusibile inserito nel puntale rosso e da un dispositivo per la protezione dell'equipaggio mobile.

E' disponibile anche in **versione Special**, con un circuito di protezione simile al cut-out dalla AVO e in **versione USI** (Universal Signal Injector). In quest'ultima versione al Dolomiti Special è stato aggiunto un generatore di segnali che fornisce sulla medesima coppia di boccole 2 onde quadre con frequenza 1 e 500 kHz; l'ampiezza è di 20 Vpp e le armoniche arrivano fino a 500 MHz. Il **Cito 38** è notevole per le sue dimensioni molto contenute (9 x 9 x 3 cm) e pesa solo 165 grammi; ha le resistenze realizzate con circuiti ibridi a film spesso e la protezione.

Il **Major** è compensato per la deriva termica con un thermistor NTC ed ha il solito dispositivo per la protezione.

Il modello **Dino** ha un'alta impedenza d'ingresso e sulla portata ohmetrica più sensibile indica 10 Ω come valore di centro scala.

5 μA è il valore di fondo scala più basso delle portate amperometriche. E' disponibile in versione U.S.I.

Ad eccezione del modello Cito 38, per ognuno è disponibile la sonda per alta tensione (30 kV DC).

LEADER

Caratteristica dei due apparecchi prodotti dalla Leader è che possono funzionare a zero centrale ed hanno la scala a specchio; in più il modello **LV 71 A** ha la protezione dei FET del circuito di misura e lo scambio di polarità a pulsante.

ITT METRIX

I modelli **MX 001** ed **MX 002** dispongono di un buon numero di accessori, sono protetti con dei diodi e dei fusibili; il modello MX 001 è disponibile in **Kit** per quantitativi maggiori di 50 pezzi.

Il tipo **MX 153** è un tester per elettricisti: ha un sola gamma per la misura di resistenze, la posizione 220 e 380 V AC marcata sul quadrante. La pinza amperometrica può essere fissata al corpo dello strumento e una fascetta consente di bloccarlo al polso mentre si misura permetteno così di lavorare con ambedue le mani pur tenendo il quadrante sempre in vista *(figura 5)*.

Multimetro analogico mod. MX 222A della ITT METRIX, del quale si conoscono solo la sensibilità e il tipo di protezione.

Fig. 5 - (in alto) Il modello MX 153 A della Metrix bloccato al polso e in basso con la pinza amperometrica fissata.

Il modello **MX 202** è protetto a fusibile ed ha la sospensione dell'equipaggio mobile tipo taut-band; accessori disponibili sono: la pinza amperometrica, shunt, adattatore per la misura di alti valori resistivi e fotocellula.

Il modello **MX 205 A** è un tester elettronico protetto contro i sovraccarichi per mezzo di un disgiuntore a transistore (quando entra in funzione bisogna rimuovere il sovraccarico e resettare da pannello), fusibile e limitatore di tensione.

L'equipaggio mobile ha una sospensione taut-band e per la misura di capacità ci sono 3 gamme.

Il modello **MX 220** è protetto con un disgiuntore e sul commutatore delle portate ha una posizione marcata «transport» che serve ad assorbire gli shock meccanici causati dal trasporto.

Del modello **MX 222** conosciamo solo le sensibilità e il tipo di protezione: contro le interferenze RF e fino a 220 V AC su tutte le portate grazie ad un disgiuntore ed un fusibile.

Il modello **MX 225** tollera un sovraccarico di 220 V AC su qualsiasi gamma, ha la protezione per il trasporto e una sola portata per la misura di corrente alternata (1000 μA).

Del modello **MX 325** si conoscono solo alcune caratteristiche salienti: selezione automatica AC/DC e polarità DC, protezione su tutte le gamme fino a 220 V AC, autonomia di 500 ore, misura da —200 a + 800 °C con sonde a termocoppia, posizione TEST per la prova delle giunzioni dei semiconduttori e filtro passabanda per le misure AC.

Il modello **MX 478** è protetto con dei fusibili e un disgiuntore resettabile da pannello, può misurare capacità ed è alloggiato in un contenitore metallico.

MARCONI

Anche la Marconi (Inglese) ha in catalogo un super tester, il modello **TF 2650**; per la descrizione si vedano le note relative al modello 639 della ITT Metrix perché sono identici.

ICE, ERREPI

Alla G.B.C. si possono trovare i tester della I.C.E. Errepi, Unaohm, Cassinelli ecc.

I tester della I.C.E. hanno tutti i componenti montati su un circuito stampato, le portate ohmetriche protette con un fusibile ed un tasto che raddoppia il valore di fondo scala delle portate voltmetriche ed amperometriche; notevole il modello **Microtest 80** veramente piccolo e sensibile.

Qualche parola di spiegazione sulla tabella dei tester.

La prima colonna riporta il modello e la seconda la precisione. La seconda colonna è divisa in 3; ognuna delle 3 suddivisioni riporta la precisione per tensioni continue, tensioni alternate e resistenza.

I primi 2 valori sono espressi come percentuale del valore di fondo scala mentre l'ultimo è espresso come percentuale del valore di centro scala perché spesso il valore di fondo scala è zero ohm.

Raramente è espresso come incertezza sulla posizione della lancetta ed in questo caso il valore riportato è espresso in gradi sessagesimali. Segue la colonna delle dimensioni, espresse in centimetri ed arrotondate al centimetro; è divisa in 3 sottocolonne, Larghezza, Lunghezza e Altezza. Immediatamente dopo troviamo la colonna del peso, espresso in chilogrammi ed arrotondato ai 100 grammi, e quella del numero di gamme disponibili. Più avanti troviamo la colonna della sensibilità, divisa per portate voltmetriche in continua ed alternata, espressa in kΩ/V.

Per trovare il valore della resistenza d'ingresso di un tester su una data portata occorre moltiplicare il valore della sensibilità per il valore di fondo scala.

Per esempio, un tester da 20 kΩ/V sul fondo scala di 200 V presenterà una resistenza di 20.000 Ω/V x 200 V = 4 MΩ.

Penultima è la colonna dell'alimentazione in cui sono state usate hanno il medesimo significato che è stato attribuito loro nella tabella dei DMM.

Ultima è la colonna che riporta la marca.

DOVE ACQUISTARLI

Barletta Apparecchi Scientifici - Via Fiori Oscuri, 11 - 20121 Milano
Carlo Gavazzi - Via G. Ciardi, 9 - 20148 Milano
Cassinelli - Via Gradisca, 4 - 20151 Milano
Elettronucleonica S.p.A. - Piazza De Angeli, 7 - 20146 Milano
Errepi - Via Vallazze, 95 - Milano
G.B.C. - Viale Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano)
Grundig Italiana - Via del Carmine, 5 - 38015 Lavis (Trento)
Hewlett Pachard Italiana S.p.A. - Via A. Vespucci, 2 - 20124 Milano
I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche - 20141 Milano
Larir - Viale Premuda, 38/A - Milano
Metroelettronica - Viale Cirene, 18 - 20135 Milano
Philips, Sezione Scienza e Industria - Viale Elvezia, 2 - 20045 Monza
Sistrel S.p.A. - Via Timavo, 66 - 20099 Sesto San Giovanni
Telav - Via S. Anatolone - Milano
Vianello S.p.A. - Via Anelli, 13 - 20122 Milano

Amplificatori a larga banda (40 ÷ 860 MHz) per impianti di antenna singoli e centralizzati

Sono attualmente disponibili sei tipi di amplificatori a larga banda (40 . . . 860 MHz). La tecnologia impiegata è quella dei circuiti ibridi a film sottile. Grazie a questa tecnologia, questi amplificatori posseggono:

- fattore di rumore basso
- dimensioni estremamente ridotte
- stabilità ed elevata sicurezza di funzionamento.

Le caratteristiche elettriche comuni ai sei tipi presentati sono:

- banda passonte da 40 a 860 MHz
- impedenza d'ingresso e d'uscita 75 Ω
- tensione di alimentazione 24 V ± 10%
- temperatura ambiente di lavoro da — 20 °C a + 70 °C
- temperatura di immagazzinamento da — 40 °C a + 125 °C

Questi amplificatori a larga banda possono essere impiegati come:

- preamplificatori ed amplificatori in impianti d'antenna singoli e collettivi (FM-TV/VHF/UHF)
- amplificatori di piccoli segnali nei ripetitori TV (VHF/UHF)
- amplificatori a frequenza intermedia a larga banda nelle apparecchiature radar
- amplificatori nei sistemi di trasmissione TV via cavo
- preamplificatori negli apparecchi di misura.

Dati tecnici principali

	OM 320	OM 321	OM 322	OM 323	OM 335	OM 337
Guadagno nominale (dB)	15	15	15	15	26	26
Tolleranza nel guadagno (dB)	+ 3 – 2	+ 3 – 2	± 1	± 2	+ 5 – 3	± 3
Tolleranza nella curva di risposta (dB)	± 1,5	± 1,5	± 0,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5
Rapporto onda stazionaria [1]: ingresso	2,2	2,5	1,7	1,5	1,9	1,7
: uscita	2,5	2,0	1,7	1,5	3,2	1,7
Livello segnale all'uscita [2]: (dB.μV)	92	98	103	113	98	113
: (mV_{eff})	40	79	141	447	79	447
Potenza d'uscita [3] (mW)	—	—	10	—	—	50
Fattore di rumore (dB)	5.5	6	7	8	5.5	7

1) Valore massimo riscontrabile entro tutta la banda amplificata.

2) I prodotti d'intermodulazione si trovano a — 60 dB (secondo norme DIN 45004 - sistema delle tre frequenze).

3) Con riduzione del guadagno di 1 dB.

PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 69941

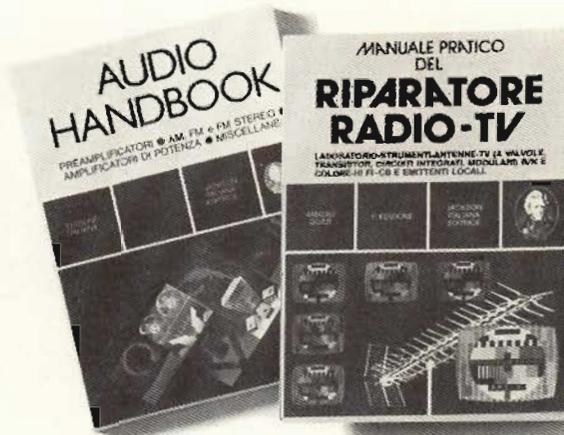
PHILIPS

Electronic Components and Materials

I libri di elettronica avanzata

BUGBOOK V e BUGBOOK VI

Si tratta dell'edizione italiana di due libri complementari che hanno segnato negli Stati Uniti una pietra miliare nell'insegnamento delle tecniche digitali e delle tecniche di utilizzo dei microprocessori. Costituiscono un validissimo manuale di autoistruzione. Al termine di ogni capitolo vengono poste delle domande riepilogative (delle quali vengono fornite anche le risposte esatte nelle pagine successive) per un più facile apprendimento della materia. I libri sono corredati di numerosi esercizi pratici. Fra gli argomenti trattati: Codici digitali. Introduzione della programmazione dei microcomputer. Istruzione del microcomputer 8080. Semplici programmi. Registri e istruzioni relative. Porte logiche e tabelle della verità. Istruzioni logiche. Circuiti integrati. Flip-Flop e Latch. Decodificatori. Contatori. Multivibratori monostabili e astabili. L'interfacciamento. Impulsi di selezione dispositivo. Le tecniche di bus dati. Introduzione alle tecniche di I/O tramite l'accumulatore, memory-mapped. Ingresso/Uscita del microcomputer. Flag e interruzioni, ecc.

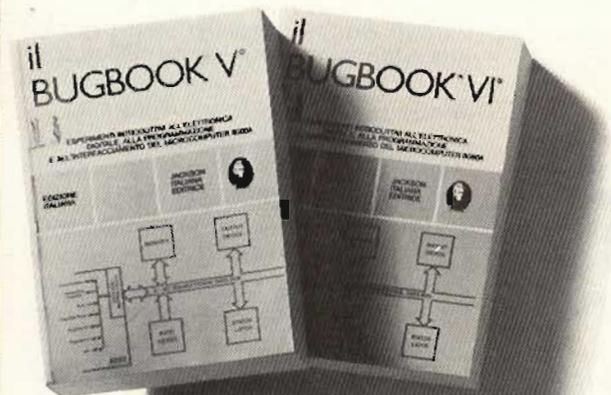
L. 19.000 ogni volume.

AUDIO HANDBOOK

Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate, e progetti completi riguardanti i numerosi aspetti di questo settore dell'elettronica. Fra gli argomenti trattati figurano: Preamplificatori AM, FM e FM stereo. Amplificatori di potenza. Reti cross-over. Riverbero. Phase Shifter. Fuzz. Tremolo, ecc.

L. 9.500

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE TV

Un autentico strumento di lavoro per tutti i riparatori TV. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: Il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV a valvole, transistori e modulari. Il ricevitore AM-FM. Apparecchi di BF e CB. Televisione a colori. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc.

L. 18.500

IL TIMMER 555

Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive appunto, circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo. Fra i circuiti presentati vi sono: giochi elettronici, circuiti telefonici, apparecchi per auto, casa e fotografia, multivibratori, alimentazioni, convertitori cc cc, regolatori a commutazione, apparecchi per radioamatori e CB, ecc. Il libro termina con 17 semplici esperimenti che consentono di capire le innumerevoli possibilità di impiego e le caratteristiche di questo componente.

L. 8.600

Sconto 10% agli abbonati

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più spese di spedizione.

N. ____ Manuale del riparatore TV	L. 18.500	(Abb. L. 16.650)
N. ____ Audio Handbook	L. 9.500	(Abb. L. 8.550)
N. ____ Bugbook V	L. 19.000	(Abb. L. 17.100)
N. ____ Bugbook VI	L. 19.000	(Abb. L. 17.100)
N. ____ Timer 555	L. 8.600	(Abb. L. 7.750)

Nome ____________________

Cognome ____________________

Via ____________________ N. ____

Città ____________________ Cap. ____

Data ____________ Firma ____________

multimetro digitale FLUKE 8030 A

di G. PENSA

Il J. Fluke 8030 A è uno degli ultimi nati della famiglia Fluke che, con il modello 8020 A, 8040 A e 8000 A costituisce lo schieramento con cui la nota ditta intende conquistare il mercato degli hobbisti e dei riparatori. L'8030 A è un multimetro piccolo e leggero (alto 6.4 cm, largo 12.4 cm, 4,5 cm, pesa 1 kg netto con le batterie) alimentato con accumulatori Ni-Cd e da rete tramite l'apposito adattatore/ricaricatore o con 4 batterie da 1.5 V non ricaricabili.

Le autonomie sono di 8 ore con gli accumulatori e 10 ore con le batterie alcaline di tipo «C»; il tempo di ricarica degli accumulatori è di 14 ore con lo strumento spento.

Il display è un 3 digit e mezzo a LED arancio alti 8 mm con la lettura massima 1999 e è del tipo che non produce sfarfallamento.

Funziona correttamente da 0 a 50 °C con coefficiente termico dello 0.1% della lettura per grado centigrado con riferimento a 23 °C.

La selezione della gamma e della funzione è a pulsante e consente la scelta fra 5 gamme per 5 funzioni più una per provare i diodi; il superamento del valore di fondo scala è indicato dal valore 1999 che lampeggia.

Il valore del fondo scala delle gamme più sensibili è 200 Ω, 200 mV AC e DC, 200 μA AC e DC.

La gamma per la prova dei diodi invia 1 mA e legge la caduta di tensione sulla gamma 2 V DC fondo scala.

E' disponibile una vasta gamma di accessori: pinza amperometrica fino a 600 A AC, puntale per alta tensione fino a 40 KV DC, sonda RF fino a 500 MHz, sonda per temperatura da −50 a +150 °C (disponibile anche in una versione che da la lettura diretta in °F), caricabatterie per ogni tensione e frequenza di rete.

L'elenco delle precisioni è stato raccolto in Tabella 1.

La resistenza d'ingresso delle portate voltmetriche DC è di 10 MΩ ed ogni gamma e protetta fino a 1.100 V applicati a tempo indefinito ad ogni portata ad eccezione delle prime 2 (0.2 e 2 V F.S.) per le quali il sovraccarico non deve durare più di 10 secondi.

Le boccole d'ingresso sono sul fianco dello strumento invece che sul pannello frontale e questo fatto crea qualche problema perché a volte ci si dimentica il puntale rosso nella boccola «mA» mentre si misura una tensione con conseguente attimo di panico perché il display resta a zero. Un rapido controllo risolve il pro-

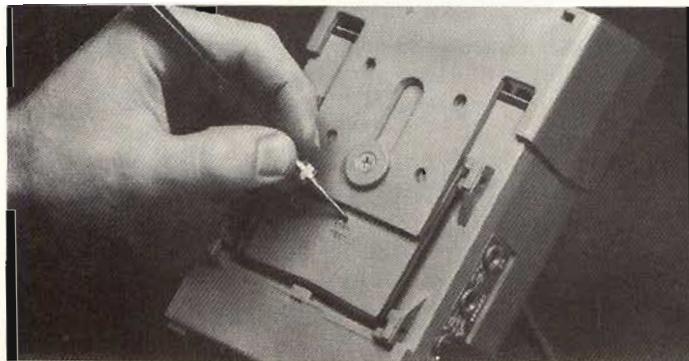



Fig. 1 - Controllo della tensione delle batterie dell'8030 A.

TAB. 1 - INTERVALLI DI PRECISIONE DELL'8030 A

Funzione	Intervallo di Frequenza	Precisione
V dc		± (0.1 % + 1 digit)
A dc		± (0.35% + 1 digit)
Ω		± (0.4 % + 1 digit)
2000 kΩ		± (0.6 % + 1 digit)
V ac	45 Hz ÷ 1 kHz	± (0.5 % + 2 digit)
V ac	5 kHz ÷ 10 kHz	± (2 % + 3 digit)
A ac	45 Hz ÷ 5 kHz	± (1 % + 2 digit)
		± (0.2 % + 1 digit)
	NOTE: Questi intervalli di precisione sono garantiti per un anno e per temperature fra 18 e 28 °C	

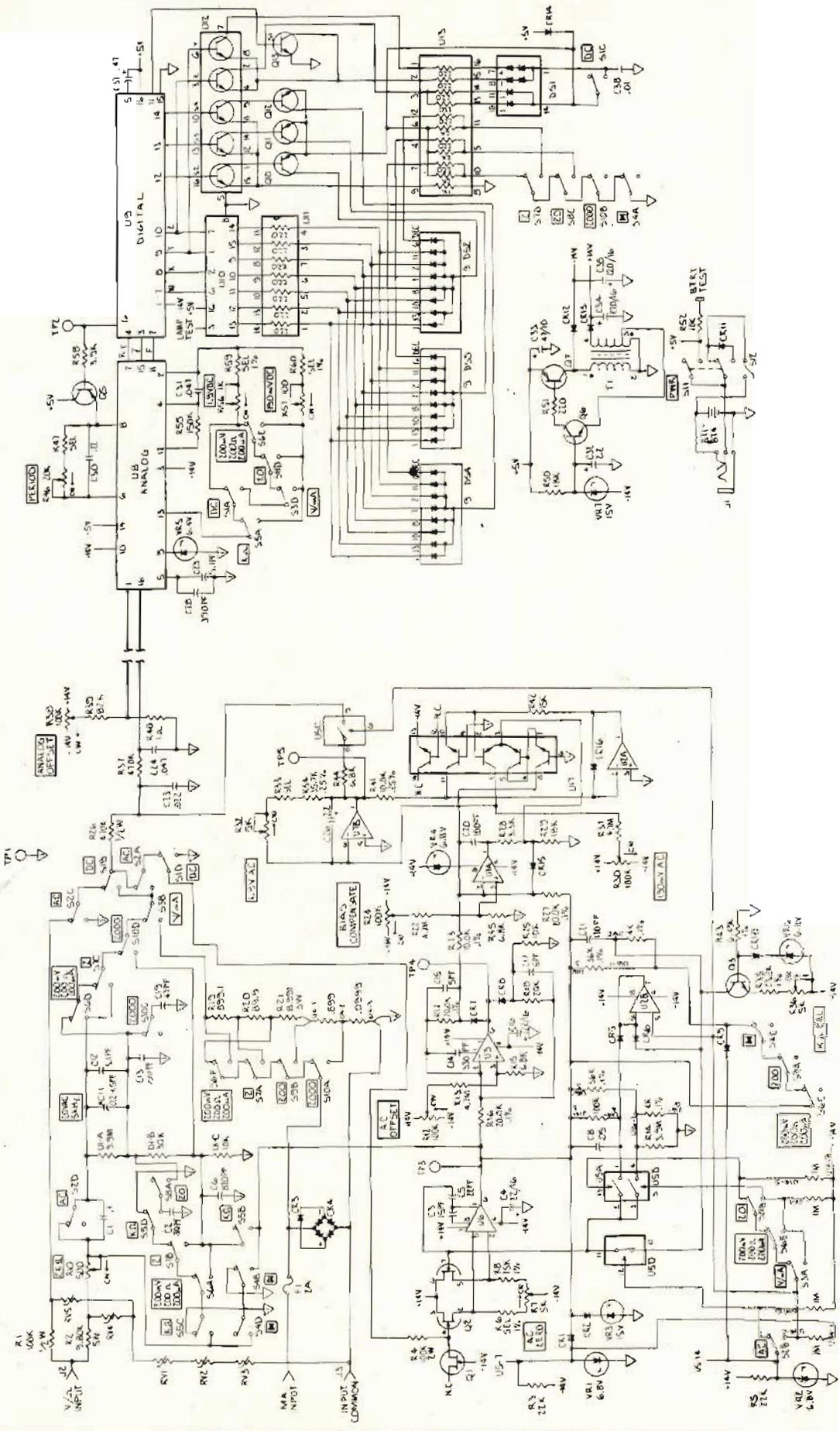



Fig. 3 - Schema completo del multimetro J. Fluke 8030 A.

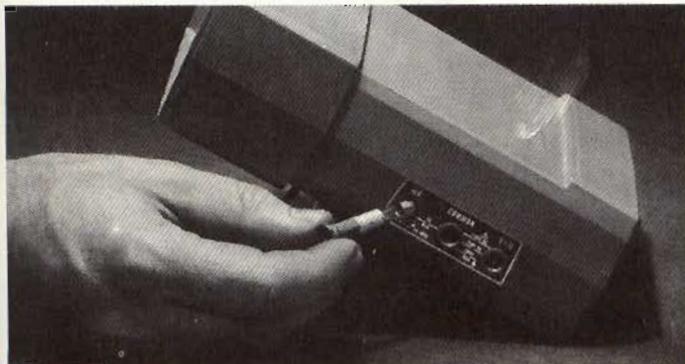



Fig. 2 - Sostituzione del fusibile di protezione delle portate amperometriche dell'8030 A.

blema e in nessun caso questo sbaglio danneggia il multimetro.

L'impedenza d'ingresso delle portate voltmetriche in AC è di 10 MΩ con 100 pF in parallelo; il rivelatore è del tipo TRUE RMS con fattore di cresta 3.

La protezione è garantita fino a 1100 V DC (750 V AC RMS) su tutte le gamme con la solita eccezione delle prime due.

Un convertitore AC tipo TRUE RMS è quello che esegue la conversione al valore RMS di una forma d'onda ed è chiamato così per distinguerlo dalla maggior parte dei convertitori AC che sono del tipo a valore medio tarati per dare una lettura RMS quando in ingresso c'è una sinusoide.

Ricordo che il valore RMS di una forma d'onda è uguale a quello di una tensione continua con il medesimo contenuto di energia.

Esprimendo questo concetto in formula abbiamo:

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{O}^{T} V^2_{(T)} \cdot dT}$$

I converter RMS sono caratterizzati dal fattore di cresta che è il rapporto fra il valore di cresta di una forma d'onda e il suo valore RMS.

L'8030 A ricava il valore RMS applicando la formula

$$V_{RSM} = \sqrt{\overline{(V_{IN})^2}}$$

che è una trasformazione dell'integrale definito dato più sopra. Il convertitore AC dell'8030 A può essere diviso in 4 sezioni ognuna delle quali esegue un passaggio dei calcoli.

Prima un rettificatore ad onda intera ricava il valore assoluto della tensione d'ingresso, un circuito quadratore ne fà il quadrato, un integratore ne ricava la media ed un circuito quadratore modificato ne estrae la radice quadrata.

I circuiti che calcolano il quadrato e la radice quadrata sono dei calcolatori analogici che per il loro funzionamento sfruttano la caratteristica esponenziale della funzione Id = (f) Vd di una giunzione p-n.

La caduta di tensione nelle portate per la misura di corrente in AC e DC è 250 mV per tutte tranne per 2 A fondo scala la cui caduta è 700 mV. Bisogna ricordare che quando si misurano correnti AC il display mostra il valore della componente continua più il valore RMS della parte alternata. Le portate amperometriche sono protette contro l'applicazione di correnti maggiori di 2 A da un fusibile rapido da 2 A contenuto nella boccola contrassegnata «mA».

Il circuito per la misura delle resistenze fa uso di un generatore di corrente costante e non applica mai più di 0.2 V ai capi del componente da misurare.

La corrente di prova è di 1 mA per la portata 200 Ω fondo scala, 100 μA per 2 kΩ, 10 μA per 20 kΩ, 1 μA per 200 kΩ, 100 nA per 2000 kΩ.

Il multimetro è fornito con i puntali, il caricabatterie, ed il manuale d'uso. Il manuale è di 48 pagine ed è veramente completo; è diviso in 6 sezioni con i seguenti contenuti:

La 1.a sezione contiene l'elenco delle prestazioni e delle precisazioni, la 2.a contiene le istruzioni per l'uso ed alcuni esempi di applicazione. La 3.a contiene una descrizione accurata del funzionamento e dello scopo di ogni circuito; la 4.a fornisce informazioni dettagliate sulla manutenzione, il controllo delle prestazioni, la calibrazione ed una procedura per la ricerca dei guasti.

La 5.a sezione contiene informazioni sulla modalità per ottenere le parti di ricambio ed un elenco completo dei componenti nell'apparecchio. L'elenco è corredato con lo stock number della Fluke, la descrizione del pezzo, la sigla con la quale il fabbricante indica quel pezzo, la sigla di riferimento (è quella usata per indicare il pezzo sullo schema), il codice del fabbricante (è un numero attribuito a ciascun fabbricante per evitare di riportarne il nome ogni volta che ricorre; questo accorgimento fa risparmiare parecchio spazio).

Ci sono poi 3 colonne per la quantità totale, la quantità raccomandata ed il codice d'uso.

Queste voci indicano rispettivamente: la quantità di componenti con la medesima sigla presenti nell'apparecchio, il numero di pezzi con la medesima sigla che serviranno (probabilmente) nei prossimi 2 anni per effettuare la manutenzione preventiva, ordinaria e straordinaria.

L'ultima colonna riporta un codice usato per identificare le parti che durante la produzione sono state tolte, aggiunte o modificate.

Ci sono poi dei simboli per indicare quei componenti MOS che possono essere distrutti dall'elettricità statica e che quindi meritano cure particolari quando sono maneggiati.

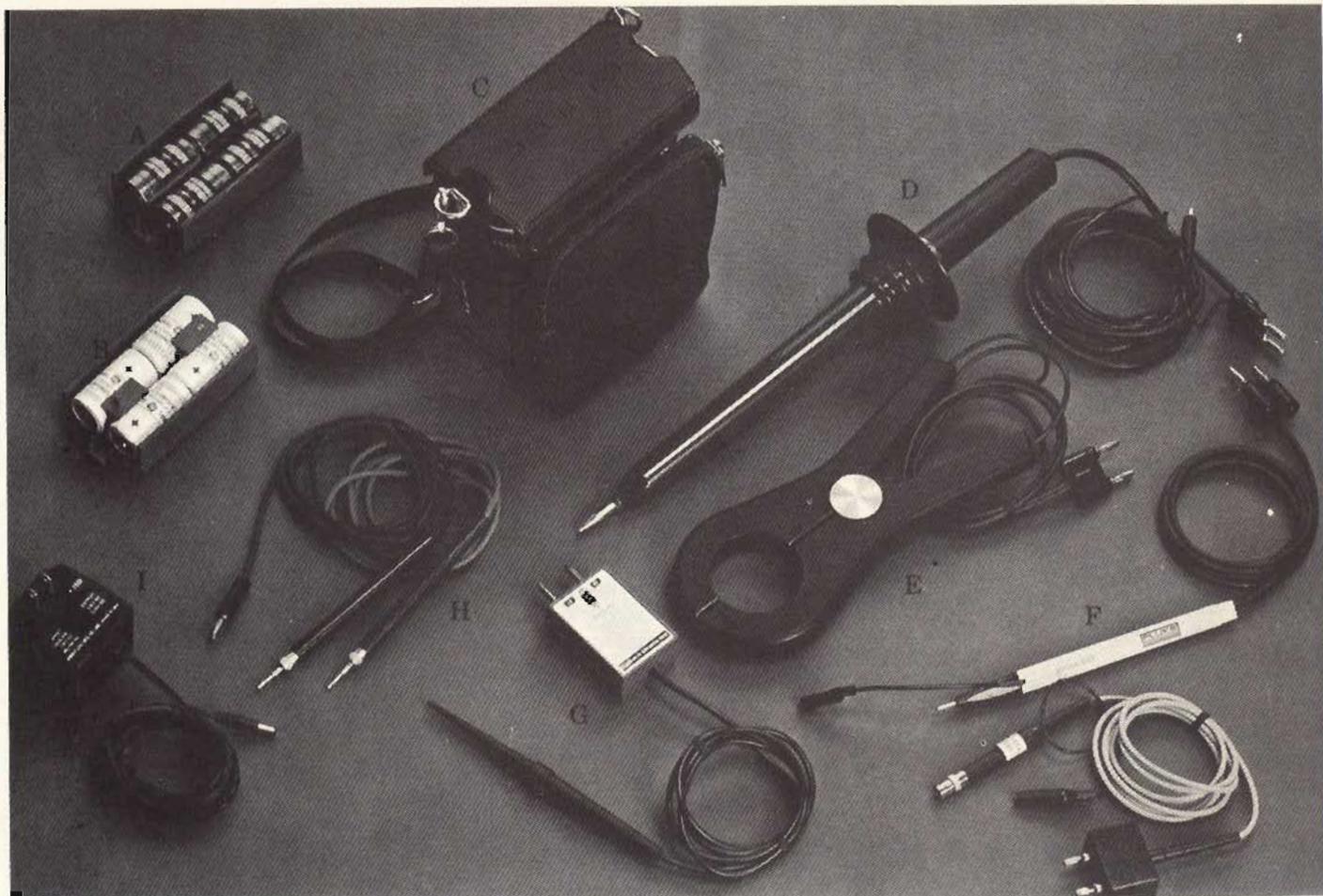
Un altro simbolo indica quelle parti che possono funzionare correttamente solo se opportunamente accoppiate e/o selezionate.

Questa sezione del manuale è molto burocratica ed è per buona parte incomprensibile se non si legge prima l'introduzione; per la soluzione di qualsiasi problema inerente parti di ricambio del multimetro è indispensabile.

La sezione numero 6 contiene informazioni sugli accessori ed options disponibili su richiesta, con una sommaria descrizione degli stessi. La 7.a sezione contiene lo schema completo del multimetro.

Il manuale dell'8030 A è veramente completo (come solo gli americani sanno fare) e solo un utilizzatore molto rozzo può permettersi di farne a meno.

Ho avuto in prova l'8030 A per diversi giorni e mi è sembrato veramente ottimo; l'unica cosa fuori posto che ho trovato è un offset di —2 digits, se vogliamo a tutti i costi trovare un difetto.

E' comunque un problema che si risolve eseguendo

Questi sono gli accessori disponibili: batterie (A); *accumulatori* (B); *borsa per il trasporto* (C); *sonda per alta tensione* (D); *pinza amperometrica* (E); *sonda RF* (F); *sonda termometro* (G); *puntali di misura* (H); *caricabatterie* (I).

i primi passi della procedura di calibrazione.

Osservando lo schema (*figura 3*) notiamo la presenza di 5 varistori sui terminali d'ingresso che garantiscono una protezione totale delle portate voltmetriche; 5 diodi e un fusibile svolgono il medesimo compito per le portate amperometriche.

Sono presenti 5 reti integrate di resistori a film spesso per un totale di 35 resistori.

Per ottenere le 3 tensioni necessarie al funzionamento (+ 5; + 14 e —14 V) dalla tensione di + 5 V si usa un inverter DC → DC; con la tensione di partenza si alimenta un oscillatore di potenza che pilota un trasformatore opportunamente dimensionato. Ora è sufficiente raddrizzare e filtrare le tensioni prodotte da ciascun avvolgimento secondario per ottenere tutte le tensioni continue desiderate. Fatto notevole, un resistore su tre ed un condensatore su quattro è a bassa tolleranza: 5%.

Il controllo della tensione delle batterie si fà inserendo il puntale rosso in un forellino sotto lo strumento marcato BTRY TEST; se il multimetro è predisposto su 20 V DC F.S. indicherà la tensione delle batterie.

E' possibile eseguire una sorta di autocalibrazione seguendo una procedura accuratamente descritta sul manuale; non è una autocalibrazione vera e propria perché non è in grado di garantire nulla sulla precisione del multimetro.

E' piuttosto un controllo funzionale perché permette di accertarsi del regolare funzionamento di tutti i blocchi del multimetro.

Quando occorre uno schermo per garantire la leggibilità del display anche sotto il sole di Agosto è sufficiente allentare una vite sotto lo strumento e tirare la parte anteriore del contenitore: questa scivolerà in avanti e si bloccherà nel punto di massima elongazione garantendo così un'ottima leggibilità del display in ogni condizione di luce. La tecnica di conversione A/D è piuttosto originale, del tipo a differenza di frequenze.

Un oscillatore controllato in tensione (VCO) è pilotato alternativamente secondo sequenze ben precise stabilite dalla architettura del convertitore da 2 tensioni: la tensione di massa (0 V) e la tensione relativa alla grandezza da misurare.

In uscita avremo 2 frequenze la cui differenza costituisce una rappresentazione accurata in forma digitale della grandezza analogica d'ingresso. Questo sistema permette di compensare la deriva dello zero, malanno che affligge tanti A/D Converter.

Se in ingresso non c'è tensione il VCO sarà pilotato in ambedue le fasi dalla medesima tensione di offset, perciò le frequenze generate nei 2 periodi saranno identiche e una differenza zero implica una lettura zero sul display.

Sono elegantemente aggirati anche i problemi dovuti alla instabilità del VCO perché fra 2 campionature passano al massimo 300 mSec. e per intervalli così brevi è relativamente semplice assicurare una alta stabilità.

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 45

MARCA	BRION VEGA
MODELLO	TVC 4a, colore 26 pollici
SCHEMA EL.	Disegno 9926 - Codice 670.14.0041
DIFETTO LAMENTATO	Manca di luminosità
PROVE EFFETTUATE	Misuriamo dapprima le tensioni sullo zoccolo del cinescopio tricromico, iniziando da quella di focalizzazione (piedino 1) che rileviamo usando una sonda per alta tensione. La normale tensione di 4,5 kV non è presente. Questo significa che lo stadio finale di riga è inefficiente. Le tre sezioni da verificare sono: 1. trasformatore EAT ed elementi connessi, compreso il triplicatore. 2. finale di riga formato da 2 tiristori con 2 diodi in parallelo. 3. oscillatore di riga con circuito integrato TBA 940 (IC 501) e transistore pilota (T 501). Proviamo a staccare il triplicatore EAT e verifichiamo con un cacciavite se fra l'avvolgimento e la massa è presente la normale scintilla. Il risultato di questa prova è negativo il che sta a dimostrare che il triplicatore non è in cortocircuito. Stacchiamo poi i due tiristori Ty 501 e Ty 502 e i rispettivi diodi D 508 e D 512 e li misuriamo accuratamente con un ohmetro di precisione. Non esistono nè cortocircuiti netti nè interruzione tra gli elettrodi. Ci riserviamo di provare a sostituirli in seguito se non dovessimo rilevare anomalie negli altri circuiti. Controlliamo ora lo stadio oscillatore per mezzo di un oscilloscopio tarato in ampiezza nella posizione 1 V/cm. La forma d'onda che si dovrebbe trovare è quella indicata nell'oscillogramma sotto riportato. Detta figura è osservabile sul piedino 2 di uscita del TBA, mentre non è più rilevabile sulla base del T 501. Controlliamo uno per uno gli elementi della catena di trasferimento degli impulsi sopracitati, compresa l'efficienza o meno del BC 327 pilota. Risulta interrotta la bobina choke L 501. Riattivata la continuità della stessa, l'alta tensione EAT si ripristina e con essa la luminosità dello schermo.
COMPONENTI DIFETTOSI	Riparata la bobina L 501 (è stato ricollegato un filo terminale interrotto).

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 46

MARCA	MAGNADYNE SEIMART
MODELLO	CO 12 P - 12"
SCHEMA EL.	409
DIFETTO LAMENTATO	Fermo completamente.
PROVE EFFETTUATE	Iniziamo misurando la tensione di alimentazione sul collettore del transistore di stabilizzazione AD143. Dovrebbe essere di 10,7 V. In pratica non si misura alcuna tensione. Controlliamo e sostituiamo l'AD143 perché trovato in cortocircuito. Nonostante questa sostituzione, l'alimentazione non ritorna. Passiamo, perciò, ad esaminare il circuito finale di riga ed EAT (schema riportato sotto). Controlliamo con l'ohmetro ad uno ad uno i componenti principali (transistori e diodi). Ne troviamo un paio in cortocircuito (AY102 e AU113) e li sostituiamo prontamente. Ora il raster (bianco) è ripreso, ma il video è visibile soltanto quando si staccano le discese d'antenna dalle boccole di ingresso del TV. Questo fenomeno si verifica, in genere, quando è difettoso il circuito di controllo automatico di guadagno (CAG). Questo circuito è interno al cicuito integrato IC 502 - TBA 311 (figure sotto) il quale svolge anche le funzioni di preamplificatore video e separatore di sincronismi. Prima di passare alla sostituzione, proviamo a controllare i componenti esterni al TBA 311, specialmente i condensatori. Non avendo tuttavia, ottenuto risultati concreti, cambiamo senz'altro l'integrato con un tipo sicuramente efficiente. Alla fine, riacceso l'apparecchio, il video ricompare regolarmente anche con antenne normalmente applicate.
COMPONENTI DIFETTOSI	Circuito integrato TBA311 (IC 502).

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 47

MARCA	PHILCO
MODELLO	DERBY 23
SCHEMA EL.	Relativo al telaio 15N53 PI
DIFETTO LAMENTATO	Scarsa tenuta del controllo di frequenza orizzontale.
PROVE EFFETTUATE	La prima prova effettuata è quella della sostituzione della valvola oscillatrice 6CG7. Constatato che anche con la valvola nuova il difetto permane, passiamo a tarare la bobina volano di stabilizzazione della frequenza (nello schema è denominata: HOR. RING COIL). Come si effettua questa taratura? 1) - Si cortocircuita a massa il piedino 2 della valvola; per eliminare il C.A.F.F. (controllo automatico di fase e frequenza). 2) - Si cortocircuita la bobina volano, affinché l'oscillatore funzioni liberamente. 3) - Si regola il potenziometro da 100 kΩ chiamato HORIZ. HOLD, fino a quando l'immagine video risulti diritta, anche se instabile. 4) - Si toglie il corto dalla bobina volano e si regola il nucleo della stessa, sempre per avere l'immagine diritta. 5) - Si toglie il corto dal piedino 2 della valvola. Il monoscopio dovrebbe rimanere stabile e ben centrato sul raster (fondo bianco). Nonostante queste operazioni, il video rimane instabile. Ciò significa che il CAFF è insufficiente. Rileviamo l'impulso sincro di controllo sulla placca dell'invertitore sincro (6HZ8 piedino 3). Esso appare del tutto regolare. Esaminiamo ora il doppio diodo del CAFF S13. Questo diodo confronta la fase dell'impulso sincro sopra descritto e quello di ritorno proveniente dalla placca dell'oscillatore, per fornire la tensione di comando per la griglia (piedino 2) della sezione di controllo dell'oscillatore. Una sezione di S13 ha una resistenza inversa troppo bassa. Sostituiamo S13 con due diodi OA95 posti in opposizione. L'immagine ritorna perfettamente stabile.
COMPONENTI DIFETTOSI	2 diodi OA95.

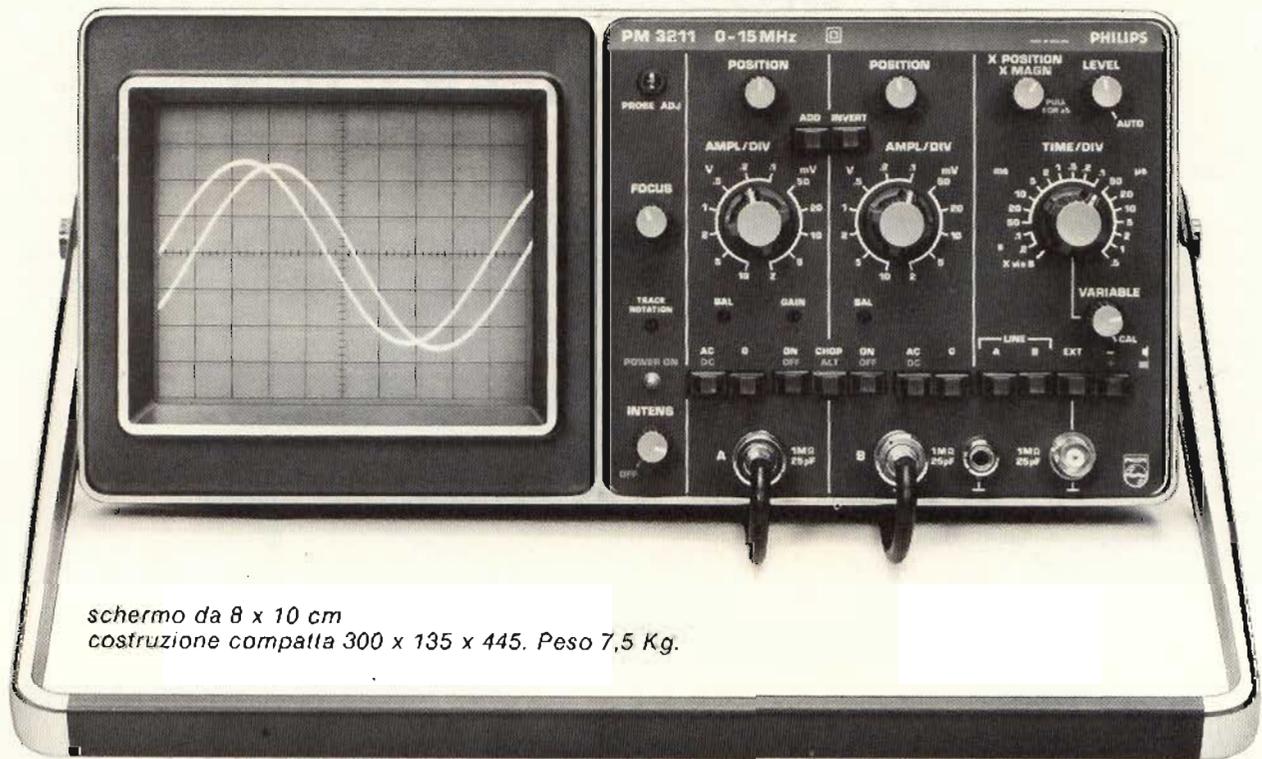
SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 48

MARCA	EMERSON
MODELLO	DELFIN 17"
SCHEMA EL.	Vedere figura sotto.
DIFETTO LAMENTATO	Suono fortemente distorto con funzionamento a sbalzi.
PROVE EFFETTUATE	Lo stadio amplificatore di bassa frequenza di questo televisore (vedi schema sotto riportato) è formato da un transistore preamplificatore TR52, un transistore pilota TR53 e 2 transistori finali TR54 e TR55 montati in SINGLE - ENDED con una coppia di AC141K e AC142K complementari. Questo finale ha il vantaggio di poter applicare l'altoparlante direttamente sul punto comune dei 2 transistori, senza l'impiego del trasformatore di uscita. Tutti questi transistori sono accoppiati direttamente in continua. Ciò significa che ogni transistore determina le polarizzazioni di quelli ad esso accoppiati. Di conseguenza, l'avaria di uno di essi influisce fortemente sul funzionamento degli altri, trascinandoli spesso a guastarsi anch'essi. Dopo esserci assicurati con un iniettore di bassa frequenza che lo stadio difettoso non sia quello precedente (rivelatore audio), cominciamo le indagini sul circuito finale di B.F. Il sistema più efficace e rapido per riparare questo stadio è il seguente: 1) - Si dissaldano i quattro transistori dal circuito stampato e si controllano su un provatransistori oppure con un ohmetro. 2) - Si misurano tutte le resistenze in gioco con molta accuratezza. 3) - Si misurano i condensatori controllando se ve ne sono in cortocircuito. 4) - Si rimontano i transistori, sostituendo quelli avariati. Per sicurezza, si possono sostituire tutti e quattro, tenuto anche conto che il loro costo globale è poco rilevante. 5) - Se anche con i transistori nuovi lo stadio non funziona ancora, ricontrollare i condensatori sostituendoli uno per uno. Nel caso in esame gli elementi difettosi rilevati sono: il finale AC141K (TR54) e la resistenza R72 da 2,2 Ω.
COMPONENTI DIFETTOSI	Coppia di transistori finali AC141K e AC142K. Resistenza R72 da 2,2 Ω.

SCHEMA

Grande schermo: piccole dimensioni

PM 3211: 15MHz/2mV e tante caratteristiche d'avanguardia

schermo da 8 x 10 cm
costruzione compatta 300 x 135 x 445. Peso 7,5 Kg.

Il PM 3211 fornisce, nella sua costruzione compatta, prestazioni eccellenti. Grande schermo da 8x10 cm; elevata sensibilità di 2mV; larga banda di 15MHz e complete facilitazioni dei modi di sincronizzazione e di rappresentazione. Lo strumento che può essere alimentato con diversi valori di tensioni e di frequenze, dispone di un doppio isolamento fra rete e apparecchio. Ciò elimina la necessità del conduttore di terra nel cordone di alimentazione, evitando quindi che eventuali spire di terra o ronzii disturbino le misure.

Ecco un breve elenco del complesso di caratteristiche veramente interessanti che vi permetterà di valutare questo strumento d'avanguardia:

1) Grande schermo da 8 x 10 cm
2) Dimensioni compatte, peso limitato
3) 15MHz/2mV
4) Sincronizzazione "Auto" o a livello preselezionato
5) Sincronizzazione da sorgenti diverse
6) Il canale B può essere invertito e sommato al canale A
7) Canale B utilizzabile come ingresso X
8) Base dei tempi a 18 posizioni e con comando continuo
9) Doppio isolamento secondo norme IEC
10) Funzionamento possibile con diverse combinazioni di tensione/frequenza.

Philips S.p.A.
Reparto T & M
V.le Elvezia, 2 - 20052 MONZA
Tel. (039) 3635240

Filiali: Torino tel. (011) 210404 - Padova (049) 657700 - Bologna (051) 712054 - Roma (06) 382041 - Palermo (091) 400066 Cagliari (070) 560761

PHILIPS

INDICATORE DI PICCO DI MODULAZIONE A CRISTALLI LIQUIDI

Display a cristalli liquidi della SONY mod. TC-K8B.

Da qualche anno la SONY equipaggia i registratori a cassetta, i registratori a bobina, preamplificatori ed amplificatori di potenza di indicatori di picco. Indicatori che potevano essere sia ottici a raggi luminosi, sia ad indice galvanometrico.

Oggi la SONY presenta sul TC K8B, un deck stereo a cassetta, un indicatore di picco a cristalli liquidi.

La tendenza attuale è in effetti di impiegare degli indicatori a configurazione segmentaria che permettono di visualizzare immediatamente l'ampiezza del segnale.

A tale uopo sono stati utilizzati i cristalli liquidi proprio per la loro grande efficacia.

L'indicatore del TC K8B è costituito da due catene di 64 elementi; possiede quindi due immagini grafiche di 64 segmenti e permette di indicare il valore di picco memorizzandolo fino a quando non sopraggiunge un segnale più alto.

Fra tutti i cristalli liquidi, alcuni hanno la possibilità di filtrare il colore per dispersione della luce, altri di cambiare il colore con la temperatura.

Quelli impiegati nel TC-K8B, liquidi a temperatura ambiente, sono del tipo TN-FEM (Twisted Nematic field effect Mode).

La struttura è costituita da molecole lunghe e strette perfettamente allineate tanto da possedere sul piano ottico le stesse caratteristiche del cristallo.

Due placche di vetro, che fisicamente possiedono un certo orientamento, incapsulano il cristallo liquido.

Le molecole si dispongono parallelamente a queste placche in maniera che quelle più vicine all'una sono perpendicolari rispetto alle disposizioni di quelle più vi-

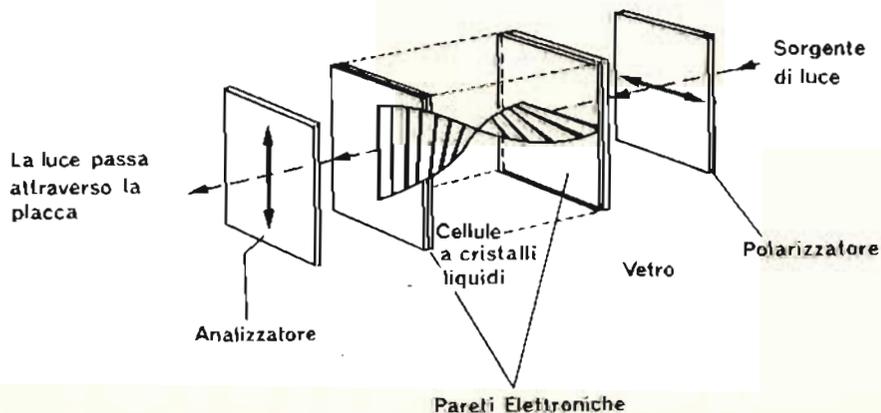



Fig. 1 - Nessuna tensione applicata.

cine all'altra *(figura 1)*.

Anteriormente a questo gruppo è posta una lastrina di vetro che ha lo scopo di polarizzare la luce.

La vibrazione dell'onda luminosa, che nel caso della luce naturale dopo aver attraversato questa placca può espandersi in tutte le direzioni perpendicolari a quella di propagazione, nel caso specifico si propaga in un sol senso.

Una seconda placca, con funzioni di analizzatore, situata dopo i cristalli liquidi non lascia passare se non la luce polarizzata in una direzione perpendicolare a quella selezionata dal polarizzatore.

Quando non è applicata tensione ai cristalli liquidi la polarizzazione della luce subisce una rotazione di 90° attraversando l'analizzatore.

Al contrario applicando una tensione le molecole del cristallo liquido si dispongono nella direzione del campo elettrico *(figura 2)*.

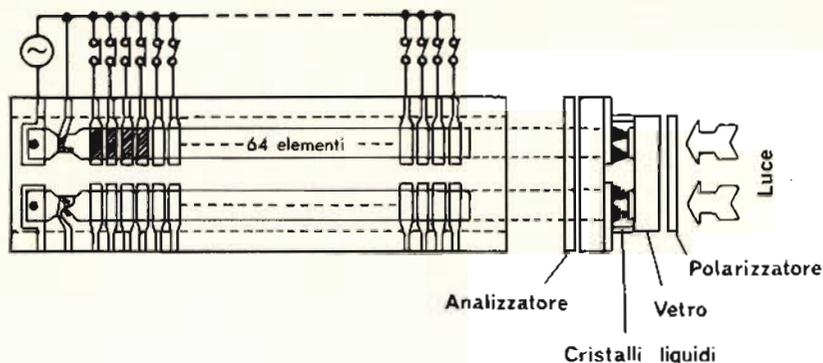



Fig. 3 - Struttura dell'indicatore di picco a cristalli liquidi.

Fig. 2 - Con tensione applicata.

La polarizzazione della luce non subirà rotazione e non passerà attraverso l'analizzatore.

La superficie dell'analizzatore rimarrà quindi scura.

Questi cristalli liquidi sono utilizzati sia negli orologi sia nelle macchine calcolatrici.

Nel TC K8B le placche polarizzano tutti i colori tranne uno in modo che quando viene applicata una tensione l'indicatore non rimarrà buio, ma assumerà il colore che non è stato polarizzato.

STRUTTURA

La struttura dell'elettrodo è illustrata nella *figura 3*.

Due placche di vetro congiunte tra loro contengono i cristalli liquidi. Uno strato conduttore trasparente è applicato su queste placche, ed il reticolo di polarizzazione costituito da 64 elementi è realizzato attraverso un processo fotochimico.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Gamma di misura:	*– 40 dB a + 5 dB*
Banda passante:	*20 Hz ÷ 20 kHz ± 1,5 dB*
Tempo di avvio (integrazione) per un segnale di 0 dB:	*applicato durante 10 ms – 1 dB ± 0,5 dB, applicato per 3 ms – 4 dB*
Numero degli elementi:	*64 x 2*

A partire da 0 dB verso il basso il calore non polarizzato è blù, verso l'alto è rosso.

La sorgente di luce è costituita da un tubo fluorescente noto per il suo larghissimo spettro colore.

In questo indicatore di picco che fruisce di tempi di salita rapidi si applica ai cristalli liquidi una tensione elevata per mezzo di circuiti statici.

Il segnale d'ingresso anzitutto subisce una compressione logaritmica tra meno 40 dB e più 5 dB che permetta di avere una scala dell'indicatore molto ampia. Il segnale audio, non essendo per nulla asimmetrico, passa attraverso un raddrizzatore che permette di determinare il valore assoluto.

Il segnale di picco è in seguito confrontato con un certo tempo di recupero dovuto al tempo di integrazione o al tempo di ricoprimento necessario per facilitare la lettura.

Fino a questo punto i circuiti sono identici a quelli di un indicatore di picco classico, ma come l'indicatore a cristalli liquidi costituisce una gradazione orizzontale digitale, il valore analogico di ciascun campione è trasformato in digitale.

Questa trasformazione AD (analogica digitale) è realizzata con una costante di tempo di 2 ms.

Questo segnale è applicato su 64 elementi della graduazione attraverso dei circuiti pilota costituiti da circuiti integrati del tipo LSI (a grande scala di integrazione) che contengono circa 1300 elementi come transistori mos e diodi.

Questo blocco possiede inoltre la possibilità di rilevare il livello di picco e di memorizzarlo (Peac Hold).

TC 720 ELEVATORE DI TENSIONE CC-CC

Moltissimi progettisti di radioricevitori portatili, nel disegnare il circuito di sintonia Varicap, si trovano di fronte ad un serio ostacolo: per il controllo dei diodi serve una tensione molto più elevata di quella normalmente prevista per l'alimentazione generale! Il circuito integrato TCA 720 della ITT, elevatore di tensione CC-CC, che necessita di poche parti esterne, risolve il problema.

Sovente, per ottenere una gamma di sintonia molto ampia dai ricevitori controllati mediante Varicaps, occorre fornire ai diodi una tensione massima di 30 - 35 V. In caso contrario, la capacità residua si mantiene troppo elevata.

Il parametro non causa nessun problema nel campo dei tuners TV, ma al contrario può risultare un serio handicap nei radioricevitori portatili, specie in quelli che per l'alimentazione, prevedono solamente 4,5 oppure 9 V.

Ad ovviare ogni difficoltà, la ITT ha progettato un nuovo IC miniatura che funge da elevatore di tensione; poiché i diodi a variazione di capacità richiedono correnti molto piccole di controllo, la massima intensità di uscita prevista è di poco superiore al mA; la tensione ricavata invece, con un ingresso compreso tra 4,5 e 9 V sale senza problemi a 30 - 35 V.

Fig. 1 - «Case» del TCA 720.

Fig. 2 - Circuito tipico di applicazione. Per «RL» ed «L» si veda il testo.

TCA 720 - Parametri principali

Valori massimi

Tensione d'alimentazione (VI): 20 V.
Temperatura ambientale (Tamb.): −20 ... + 70 °C.
Temperatura di magazzinaggio (TS): −40 ... + 125 °C.

Caratteristiche generali (con riferimento alla fig. 2)

L = 5 mH, RL = 20 Ω, T amb. = 25 °C.
Tensione di uscita (VO): 30 . . . 25 V.
Gamma della tensione d'ingresso alla IO di 1 mA (VI): 4,5 . . . 18 V.
Mutamenti della tensione in uscita alla VI = 4,5 - 9 V,
IO = 1 mA: Δ VO/VO 6 . 10⁻⁴.
alla VI = 9 V, IO = mA: Δ VO/VO 6 . 10⁻⁴
Coefficiente di temperatura sulla tensione di uscita alla VI = 9 V, IO = 1 mA:

$$\frac{\Delta VO}{VO \cdot T\,amb} \pm 8 \cdot 10^{-5}\ °C^{-1}$$

Frequenza di lavoro alla VI = 9 V: 100 kHz.
Assorbimenti:
alla VI = 4,5 V ed IO = 1 mA: 14 mA.
alla VI = 9 V ed IO = 1 mA: 9 mA.
alla VI = 18 V ed IO = 1 mA: 7,5 mA.

Nella *figura 1* vediamo il piccolo «case» plastico dell'IC che è del tipo standard 50 B4, a quattro terminali.

Le funzioni del sistema sono di base piuttosto semplici, infatti il TCA 720 comprende un oscillatore bloccato con accordo induttivo esterno, ed un regolatore di tensione compensato in temperatura. Nella *figura 2*, osserviamo il circuito tipico del lavoro; se la «L» è una induttanza miniatura da 5 mH, e la «R1» vale 20 Ω circa, la frequenza di oscillazione dell'oscillatore approssimativamente il valore di 100 kHz, con una tensione d'ingresso pari a 9 V.

Trascriviamo ora i parametri tipici dell'IC; massimi, e di lavoro.

PICCOLA RICERCA SUL SUONO

di G. ROSSI

Si può dire che fino a poco tempo fa il solo mezzo di indagine per lo studio del SUONO è stato l'orecchio. Oggi tutto ciò che viene definito suono (infrasuono, suono, ultrasuono) può essere studiato mediante particolari strumenti che permettono la riproduzione e l'esame del fenomeno. Queste strumentazioni permettono innanzitutto maggiori precisioni ed estendono il campo di esami a sorgenti e suoni che l'orecchio non percepisce, di qua e di là dalle frequenze udibili. E' noto infatti che tali frequenze possono partire da un minimo di 16 Hz ad un massimo, per alcuni individui, di 20.000 Hz ma non oltre. Il suono, come la luce, è un movimento vibratorio. La differenza fra queste vibrazioni, sonore e luminose, risiede nel fatto che le prime sono vibrazioni in senso longitudinale sia nei gas, e quindi anche nell'aria, che nei liquidi, mentre nei solidi si possono propagare anche trasversalmente; le seconde, quelle della luce, solo ed esclusivamente trasversalmente. Infine, il suono non ha la possibilità di propagarsi nel vuoto, la luce si.

SUONO «m.» percezione dell'organo dell'udito. Sensazione acustica prodotta dalle vibrazioni di un corpo, trasmesse con l'aiuto di un mezzo intermedio: aria, acqua, ecc..

Le vibrazioni del corpo si comunicano alle particelle del mezzo elastico che lo circonda ed il moto si propaga per elasticità dalle più vicine alle più lontane.

Sono queste vibrazioni che arrivano al nostro orecchio stimolano il nervo acustico e se abbastanza frequenti (non meno di 16 al minuto secondo) danno luogo a quel particolare effetto o sensazione che noi chiamiamo «Suono».

Con queste parole inizia la descrizione sul suono l'enciclopedia moderna italiana sul terzo volume a pagina 3541.

Si definisce altezza di un suono la frequenza delle vibrazioni di questo in un secondo. Parleremo quindi in seguito solamente col termine di frequenza definita in Hertz e non di altezza, termine usato in musica.

Una medesima nota sia che essa venga generata da uno strumento musicale classico (pianoforte, violino, flauto, ecc.) o da uno strumento elettronico come un sintetizzatore musicale, da un organo sempre elettronico, che da uno strumento meccanico come un diapason, presenta sempre la stessa caratteristica nel tempo.

A titolo di esempio riportiamo nella tabella 1 varie tonalità.

Possiamo paragonare l'intensità del suono al volume, o meglio dire all'ampiezza delle vibrazioni; l'intensità è tanto più alta quanto maggiore è lo spostamento delle particelle che compongono il corpo in vibrazione (corda, membrana di un altoparlante, colonna d'aria).

TABELLA 1

Nota	Frequenza	Nota	Frequenza
sol"	= 783,991 Hz	do'	= 261,626 Hz
fa" #	= 739,989 Hz	si	= 246,942 Hz
fa"	= 698,456 Hz	la #	= 233,082 Hz
mi"	= 659,255 Hz	la	= 220,000 Hz
re" #	= 622,254 Hz	sol #	= 207,652 Hz
re"	= 587,330 Hz	sol	= 195,998 Hz
do" #	= 554,365 Hz	fa #	= 184,997 Hz
do"	= 523,251 Hz	fa	= 174,614 Hz
si'	= 493,883 Hz	mi	= 164,814 Hz
la' #	= 466,164 Hz	re #	= 155,563 Hz
la'	= 440,000 Hz	re	= 146,832 Hz
sol' #	= 415,305 Hz	do #	= 138,591 Hz
sol'	= 391,995 Hz	do	= 130,813 Hz
fa' #	= 369,994 Hz	SI	= 123,470 Hz
fa'	= 349,228 Hz	LA #	= 116,540 Hz
mi'	= 329,628 Hz	LA	= 110,000 Hz
re' #	= 311,127 Hz	SOL #	= 103,826 Hz
re'	= 293,665 Hz	SOL	= 97,999 Hz
do' #	= 277,183 Hz		

Il timbro del suono è dato dalla forma della curva delle onde sonore cioè come un corpo compie le sue vibrazioni, poiché la medesima nota differisce se è emessa da un violino o un pianoforte od un organo e così di seguito.

A cosa è dovuta la trasmissione del suono?

Uno spostamento di energia sonora nella direzione di propagazione permette la reale trasmissione del suono ciò che esprimiamo con un termine più conosciuto come «velocità del suono»; nell'aria alla pressione di 76 cm di mercurio alla temperatura di 15° e con l'umidità assoluta di 15 mm la velocità del suono è pari a 342,2 metri al secondo.

La velocità del suono in altri ambienti è naturalmente diversa: nell'anidride carbonica è uguale a 258 m/s, nell'idrogeno 1260 m/s, nel petrolio 1326 m/s, nel vetro, a seconda della sua compattezza può variare da 5190 a 5950 m/s.

POTERE ASSORBENTE E RIFLETTENTE

Il suono come la luce, incontrando delle determinate superfici presenta caso per caso dei fenomeni che possono definirsi proprietà assorbenti e proprietà riflettenti; una terza proprietà è la diffrazione.

Per misurare il potere assorbente di un corpo si usa un numero minore dell'unità chiamata coefficiente di assorbimento.

Il coefficiente di assorbimento si identifica con l'unità quando si ha l'apertura di un metro quadrato in aria libera, quindi assorbimento totale.

Se avessimo ad esempio un ambiente le cui pareti fossero rivestite di sughero compresso e di un discreto spessore avremmo un coefficiente medio di assorbimento pari a 0,30 per metro quadrato.

Vale a dire che 1 metro quadrato di superficie di sughero compresso è equivalente, per ciò che riguarda l'assorbimento, a 0,30 metri quadrati di apertura.

Dalla tabella 3 si può rilevare, fra l'altro, che la presenza di persone nella sala di audizione presenta un potere assorbente fra i più alti; quindi occorre tenere conto anche di un numero medio di ascoltatori per conoscere il coefficiente medio di una determinata sala di audizione.

All'aperto esiste un'azione disperdente notevole; quindi occorre maggior potenza, volume, per un auditorio posto all'aperto rispetto ad uno posto all'interno di una sala.

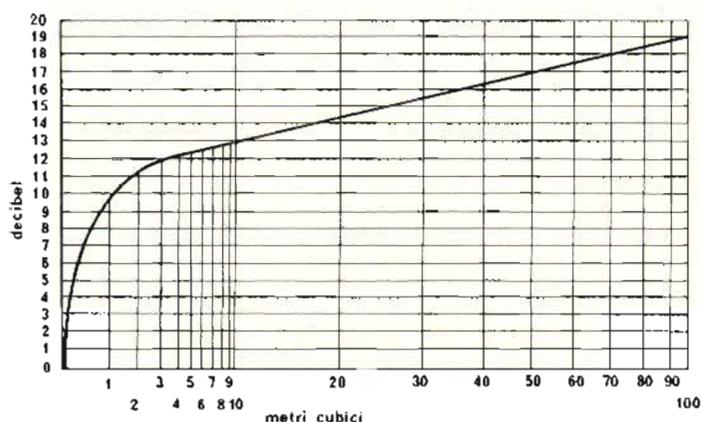



Fig. 1 - Diagramma per ricavare la potenza necessaria per un giusto livello sonoro in una sala di audizione (calcolata in metri cubici) tenendo conto che zero dB corrispondono a 0,006 watt, cioè ad una amplificazione pressoché nulla.

TABELLA 2 - VELOCITA' DEL SUONO

Elemento e caratteristiche	Velocità in metri secondo
ARIA secca a zero gradi, pressione 1 atm.	331,45
ARIA, umidità 15 mm., pressione 75 cm., 15 gradi	342,2
OSSIGENO zero gradi, pressione 1 atm.	317,2
IDROGENO zero gradi, pressione 1 atm.	1.269,5
VAPORE ACQUEO 100 gradi, pressione 1 atm.	404,8
ACQUA	1.460
RAME	3.900
ACCIAIO	5.000
ALLUMINIO	5.200
FILO DI FERRO	3.485
LEGNO DI ABETE	6.000

TABELLA 3 - COEFFICIENTE MEDIO DI ASSORBIMENTO DI ALCUNI MATERIALI alla frequenza di 500 ÷ 1.000 Hz

Natura dei corpi	Coefficiente di assorbimento per metro quadro	
Finestra su aria libera	1	
Populit gomma	0.70	0.73
Cuscini	0.60	0.70
Tamburati fibra e legno feltrato	0.63	
Lana di vetro	0.60	0.70
Feltro con spessore 2/3 cm	0.50	0.70
Persona fisica	0.50	0.80
Rivestimento in sughero	0.30	
Quadri e cornici	0.25	0.30
Tappeti tende mantovane	0.20	0.30
Sedia imbottita non occupata	0.20	
Tappezzeria in stoffa	0.11	0.17
Perlinato in legno duro naturale	0.06	
Linoleum	0.03	0.12
Rivestimenti in legno duro verniciato	0.03	
Vetrate	0.025	0.035
Rivestimenti in gesso	0.025	0.035
Rivestimenti in calcestruzzo	0.025	0.035
Muro in mattoni a vista	0.025	0.035
Intonaco su muro	0.02	0.025
Paramenti in cemento	0.015	
Marmo	0.01	

Ciò perchè l'intensità delle onde sonore che giungono direttamente al nostro orecchio viene rafforzata per sovrapposizione dall'intensità di alcune onde riflesse. Dati questi concetti si ha che un determinato suono prodotto in una sala perde gradualmente di intensità in relazione al potere assorbente e riflettente dei materiali siti nell'ambiente stesso; è amplificato il concetto di riverberazione che definisce il tempo che impiega un'onda sonora a smorzarsi completamente.

Diremo per esempio che il tempo più o meno ideale per un ambiente che misura circa 200 metri cubici sarà di 0,80 secondi. E' utile dire che il coefficiente medio di assorbimento dei materiali cresce con la frequenza, quindi le armoniche dei suoni subiscono un maggior assorbimento delle frequenze fondamentali. Potremo dire che la frequenza fondamentale di un violino potrà variare da 194 a 2059 Hz, quella di una cornetta da 172 a 925 Hz, quella di un flauto da 224 a 2069 Hz, quella di un pianoforte da 27 a 3480 Hz, mentre per la voce umana, la voce di un basso va da 145 a 517 Hz, di contralto da 172 a 690 Hz, di un mezzo soprano da 217 a 870 Hz, di un soprano da 259 a 1035 Hz.

Le frequenze armoniche più importanti variano per gli strumenti a corda fino ad un massimo di 4000 Hz, per gli strumenti a fiato fino a 8.000/10.000 Hz, per gli strumenti a percursione dette armoniche possono arrivare fino ai limiti della percezione ossia 20.000 Hz; per ciò che concerne le frequenze armoniche della voce umana esse possono andare fino ai 4.500 Hz mentre quelli più importanti per l'intellegibilità della parola sono comprese fra i 500 ai 3.500 Hz.

Allora se dovessimo trovarci in una sala di audizione e percepire i toni bassi più degli altri potremo dire che detta sala non è stata studiata in maniera corretta per tutto ciò che riguarda il potere assorbente e riflettente dei muri, degli addobbi e di tutte quelle cose che compongono l'ambiente stesso.

FREQUENZA/LUNGHEZZA D'ONDA

Data la formula:

in mm. = 342,2/f (in Hz)

si ottiene questa tabellina:

TABELLA 4

f (in Hz)	lunghezza d'onda in mm.
20	17,11
30	11,406666
50	6,844
75	4,562666
100	3,422
150	2,2813333
200	1,711
300	1,1406666
400	0,8555
500	0,6844
600	0,5703333
700	0,4888571
800	0,42775
900	0,3802222
1.000	0,3422
2.000	0.1711
3.000	0,11406666
4.000	0,08555
5.000	0,06844
6.000	0,05703333
7.000	0,04888571
8.000	0,042775
9.000	0,03802222
10.000	0,03422
15.000	0,022813333
20.000	0,01711

TABELLA 5

0	appena udibile =	0 db	
10	volte l'appena udibile =	10 db	
100	volte l'appena udibile =	20 db	
1.000	volte l'appena udibile =	30 db	Parlato
10.000	volte l'appena udibile =	40 db	Parlato
100.000	volte l'appena udibile =	50 db	Parlato
1000.000	volte l'appena udibile =	60 db	Parlato / ORCHESTRA
10.000.000	volte l'appena udibile =	70 db	ORCHESTRA
100.000.000	volte l'appena udibile =	80 db	ORCHESTRA
1.000.000.000	volte l'appena udibile =	90 db	inizio soglia dolore
10.000.000.000	volte l'appena udibile =	100 db	inizio soglia dolore
100.000.000.000	volte l'appena udibile =	110 db	inizio soglia dolore
1.000.000.000.000	volte l'appena udibile =	120 db	netto dolore
10.000.000.000.000	volte l'appena udibile =	130 db	netto dolore

IL DECIBEL (dB)

Alexander Graham Bell fu un fisico statunitense. Studiò e mise a punto fra l'altro la cosidetta «scala del livello sonoro» le cui unità sono definite in decibel o decine di Bell e l'abbreviazione comunemente usata è db od anche dB.

La scala parte dal valore zero riferendosi con tale cifra ad un valore dell'intensità sonora appena udibile o percettibile all'orecchio. Non avrebbe, senza alcun dubbio, senso partire da valori di intensità più bassa od inferiori alla percepibilità dell'organo fisiologico umano.

Un livello sonoro dieci volte più alto dell'appena udibile viene indicato con 10 db come ad esempio il rumore del fruscio delle foglie mosse dal vento.

Una persona che parla all'orecchio di un'altra, produce un rumore pari a 20 db, cioè equivalente a 100 volte l'appena udibile.

Parimenti una emissione sonora che è pari a 1000 volte l'appena udibile (zero db) si scriverà 30 db.

Sembra superfluo dopo queste brevi esemplificazioni procedere con altri esempi che possono spiegare meglio la meccanica della misura in decibel. Esaminare invece la tabella 5 che riporta i valori di quella gamma di intenstà sonore, della più bassa (appena percettibile) alla più alta che l'orecchio umano potrebbe sopportare.

DETERMINAZIONE DI UN OTTIMO RENDIMENTO ACUSTICO IN UNA SALA

I valori citati più avanti sono indicati per le sale di audizione di un certo livello, ma sono validi anche per i piccoli ambienti domestici come sale, salotti e stanze in genere. Sono valori universali tradotti, dopo alcuni calcoli, per i nostri ambienti.

In una qualsiäsi sala il valore per ottenere la completa intelligibilità di tutti i suoni è stato calcolato da vari sperimentatori e studiosi, intorno ai 40 $\mu W/cm^3$.

Si è riscontrato che quando il livello di energia è maggiore di detto livello, l'insieme dei suoni prodotti risultano troppo forti e sgradevoli. Nel caso opposto, quando detto livello è inferiore al valore medio calcolato, si perde la percezione di determinati suoni perchè scendono sotto il livello dell'udibile.

Fig. 2 - Potenza acustica necessaria per mantenere un ambiente di una determinata capacità (in metri cubici) la densità di energia di 40 µW/cm.

Si sa che in ambienti chiusi si ottengono fenomeni di riverberazione e di assorbimento, che producono una sensibile variazione della distribuzione dell'energia acustica, ma al tempo stesso per ottenere quel campo di 40 $\mu W/cm^3$ l'energia deve essere proporzionalmente tanto minore quanto maggiore è la capacità della sala di audizione.

Dal grafico di Fig. 2 si può ricavare la potenza totale necessaria per ottenere la sonorizzazione ideale di un determinato ambiente del quale si sarà calcolato il volume espresso in metri cubi, la potenza dell'amplificatore è espressa in milliwatt.

Detto grafico è il risultato di ricerche effettuate da esperti studiosi del SUONO, e si applica a tutti gli ambienti che presentano un medio valore di riverberazione.

EFFETTO LARSEN O REAZIONE ACUSTICA O INNESCO

Le sorgenti sonore in una sala non influiscono sull'intensità sonora della stanza stessa. Si può dire perciò di poter sostituire un impianto di rinforzo con una superficie adeguatamente calcolata, dotata di proprietà assorbenti ed emittenti in maniera corrispondente ai microfoni ed agli altoparlanti.

La superficie ideale ma fittizia avrebbe un coefficiente di assorbimento negativo in quanto, così calcolata, amplificherebbe anzichè attenuare; coefficiente di assorbimento negativo in dipendenza del valore di amplificazione, in termine di valore assoluto.

Con il crescere del valore di amplificazione il coefficiente negativo di assorbimento della superficie ideale potrebbe eguagliare quello positivo della sala.

Arrivati a questi valori si vedrebbero ridursi a zero l'assorbimento complessivo e quindi il tempo di riverberazione assumerebbe un valore che si identifica con l'infinito. In queste condizioni un suono emesso per un solo istante non si estinguerebbe più.

Se poi il coefficiente di assorbimento negativo

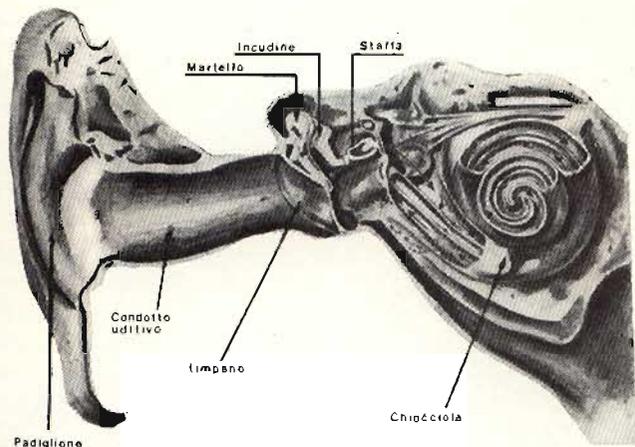



Fig. 3 - Questa figura presenta in spaccata l'apparato uditivo dell'orecchio esterno (Padiglione e Condotto uditivo) all'orecchio medio (Ossicini-Martello-Incudine-Staffa) fino all'orecchio interno (Chiocciola).

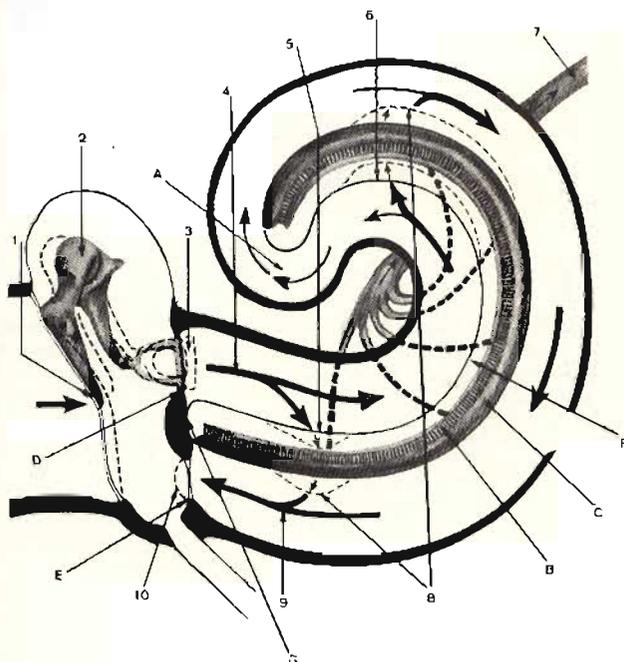



Fig. 4 - A) Apice; B) Cellule ciliate; C) Membrana basilare; D) Finestra Ovale; E) Finestra Rotonda; F) Rampa media (liquido e l'endolinfa); G) Base.
1) Il suono (vibrazioni dell'aria) giunge tramite il padiglione auricolare ed il condotto uditivo esterno fino al timpano e lo fa vibrare.
2) Le vibrazioni del timpano si trasmettono agli ossicini (martello, incudine, staffa).
3) La staffa sporge nella finestra ovale (D) e mette in vibrazione il liquido (Perilinfa).
4) Le onde provocate nel liquido percorrono la Rampa Vestibolare fino a raggiungere l'Apice (A).
5) Le onde provocate nel liquido dai suoni di alta frequenza si estinguono a breve distanza e solamente le cellule ciliate (B) che sono ad esse sottostanti vengono stimolate.
6) Le onde provocate nel Liquido dai suoni di bassa frequenza si propagano a maggiore distanza e quindi raggiungono l'Apice (A) dove stimolano le cellule ciliate (B) che sono sottostanti.
7) Nervo acustico o nervo cocleare tramite il quale gli impulsi elettrici suscitati giungono ai centri uditivi nell'Encefalo.
8) Movimento della membrana Vestibilare.
9) Le onde provocate nel Liquido vengono ritrovate anche nella Rampa Timpanica con movimento uguale e contrario di (4).
10) L'impatto delle onde con la membrana della finestra rotonda (E) causa il movimento inverso a quello della finestra ovale (D).

diventasse maggiore di quello positivo si otterrebbe che il guadagno sarebbe sempre più forte della perdita e da ciò risulterebbe un continuo aumento della intensità sonora.

Questo fenomeno piuttosto fastidioso, ed a volte dannoso, sia per l'orecchio umano che per le apparecchiature di amplificazione, ha preso il nome di «effetto Larsen» o di «innesco» od ancora meglio di «reazione acustica» .

Noi conosciamo l'effetto Larsen tramite il classico esempio di un microfono (di qualsiasi tipo) molto vicino al sistema di diffusione (altoparlanti o casse acustiche). L'effetto Larsen si manifesta con una nota acuta e costante, la cui intensità sonora è in diretta dipendenza della sensibilità del microfono stesso e delle caratteristiche del sistema di amplificazione. Per ovviare a questo effetto dannoso si può operare in diversi modi.

Adottando adeguati tipi di microfoni, chiamati «direzionali», ed ubicandoli convenientemente si ostacola l'innesco e si favorisce l'avvicinamento del sistema microfonico al sistema di diffusione. A volte, per maggior sicurezza, gli stessi microfoni vengono protetti con del materiale spugnoso, anch'esso utile a limitare la reazione acustica giocando però a scapito della sensibilità del microfono stesso.

Altri due metodi validi ad allontanare il pericolo dell'effetto Larsen consistono nell'agire sulla regolazione dell'intensità dell'amplificazione (volume) e sulla regolazione dei toni, che verranno portati tendenzialmente sulle frequenze basse.

Questi due ultimi metodi sono da adottare in casi di emergenza, quando cioè non è possibile aggiustare la direzione dei microfoni e delle casse acustiche o quantomeno non è possibile agire sulla sostituzione degli elementi ora citati; metodi che vanno a scapito del rendimento ottimale che si vuole ottenere.

Curiosità della 12ª edizione del memoriale tecnico del 1916.

Citiamo testualmente:

Fenomeni acustici

Numero delle vibrazioni al secondo per produrre il suono più grave da 14 a 16, ed il più acuto 48.000 i suoni musicali sono compresi fra 60 e 8.500 vibrazioni al secondo.

Corista normale 425 al secondo.

L'orecchio umano percepisce suoni ad intervalli di 1/10 di secondo; perchè l'eco si produca, l'ostacolo riflettente deve distare almeno 17 metri; alla distanza di 34 metri si ha l'eco monosillaba, bisillaba a 68. L'eco di Voodstok ripete 17 sillabe di giorno e 20 durante la notte. Un portavoce (megafono si suppone n.d.r.) lungo metri 1,20 spinge la voce a circa 800 metri. In una giornata quieta si distingue la voce umana a 150 metri; si odono le fucilate e la banda militare a 5 chilometri; le cannonate a 30 chilometri; il telefono a vapore (?) a 50 chilometri; campana da 100 kg. con vento favorevole a 4.000 metri; campana da 100 kg. con vento contrario a 1.200 metri; campana da 1.000 kg. in condizioni normali a 6.000 metri; tromba da nebbia a 18.000 metri; fischietti a vapore a 10.000 metri.

E dal libro «il guinnes dei primati» edizione A.M.E.

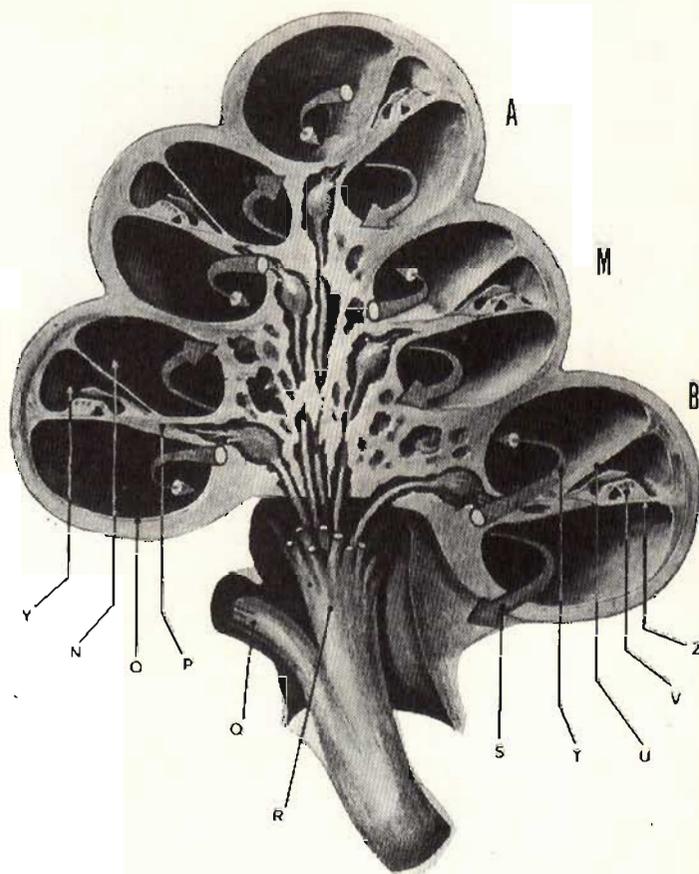



Fig. 5 - A) Giro Apicale; M) Giro Medio; B) Giro Basilare; Y) Rampa media, contiene l'endolinfa; N) Rampa vestibolare, contiene la perilinfa; O) Rampa timpanica, contiene la perilinfa; P) Osso a spirale; Q) Nervo della Coclea; R) Nervo acustico; S) Verso la finestra Rotonda; T) Dalla Finestra Ovale; U) Membrana vestibolare; V) Organo di Corti; Z) Membrana Basilare.

LA COCLEA
Organo essenziale dell'udito. Composta dalla Chiocciola ossea, che si svolge per due volte e tre quarti a spirale attorno ad un pilastro osseo centrale, e da una chiocciola membranosa. Dividendo in tre parti la spirale si può dire che la prima parte (primo giro (B)) è sensibile alle frequenze che vanno da 1500 a 20.000 Hz; il secondo giro (giro medio (M)) è sensibile alle frequenze che vanno da 500 a 1500 Hz, mentre l'ultima parte (terzo giro (A)) percepisce le note che vanno dai 20 ai 500 Herz.

Il luogo più silenzioso del mondo si ritiene che sia la «camera morta» del laboratorio della Bell Telephone System sito a Murray Hill nel New Jersey, Stati Uniti di America. Questa sala misura esattamente 10,7 x 8,5 m. ed è, senza ombra di dubbi la camera più anecoica del mondo, capace infatti di eliminare il 99,98% dei suoni riflessi.

PERCHE' SENTIAMO
CENNI FISIOLOGICI DELL'ORGANO DELL'UDITO

Troppo spesso si guarda all'effetto e non alla causa od al perchè delle cose. Quando ho iniziato questo articolo sono stato stuzzicato dal fatto di come agisce il suono, in generale cioè in qualsiasi forma esso si produca, nell'ambiente in cui viviamo. Ho fatto delle ricerche. Ne ho condensato i concetti. Ho scelto le informazioni che più potevano interessare i lettori ed al fine riordinando le pagine dattiloscritte

e controllando disegni tabelle e grafici ascoltavo forse inconsciamente, come ognuno di voi lettori ascoltate in questo momento, dei suoni che giungono dalla strada, dall'altra stanza, quella dei bambini, risate di giuochi infantili e dalla cucina il rumore di stoviglie durante una delle fasi quotidiane del lavoro domestico della moglie. Ma...perchè...Perchè sentiamo?

Abbiamo due orecchie, ecco il perché! Questa potrebbe essere una risposta. Si ma...e poi?

Il dottor Cesare Oldini (I2AOC), otorinolaringoiatra, mi diede quelle nozioni di base che mi furono preziosissime nell'approfondimento su libri ed enciclopedie mediche, dell'argomento in questione.

Appassionato di elettronica, Cesare, mi chiarì le idee accostando il funzionamento dell'organo uditivo a concetti puramente elettrici, come ad esempio la conversione analogico-digitale.

Prima di iniziare a descrivere nelle sue parti dell'organo uditivo è bene precisare che l'orecchio consta di tre parti, ciascuna con un diverso ruolo nel meccanismo dell'udito: l'orecchio esterno —l'orecchio medio — l'orecchio interno.

L'orecchio esterno

A sua volta diviso in padiglione auricolare e condotto uditivo esterno.

Il padiglione auricolare, con l'irregolarità della sua forma, ha lo scopo di riflettere verso il condotto uditivo esterno le onde. Il condotto uditivo esterno, a causa della sua particolare forma, già amplifica il suono di circa 25 db prima che esso giunga alla membrana timpanica. Tutta questa parte dell'orecchio presenta una bassa impedenza.

L'orecchio medio

La parte denominata orecchio medio è costituita da una piccola cavità situata profondamente nell'osso chiamato Temporale. Questa cavità contiene tre piccole ossa chiamate anche ossicini auricolari, disposti fra di loro al fine di formare una piccola leva.

I tre ossicini possiedono ciascuno un nome che deriva o dalla funzione specifica che esercitano oppure dalla particolare forma.

Il martello è connesso direttamente alla membrana timpanica e «batte» direttamente sull'ossicino chiamato Incudine il quale è congiunto all'ultimo osso

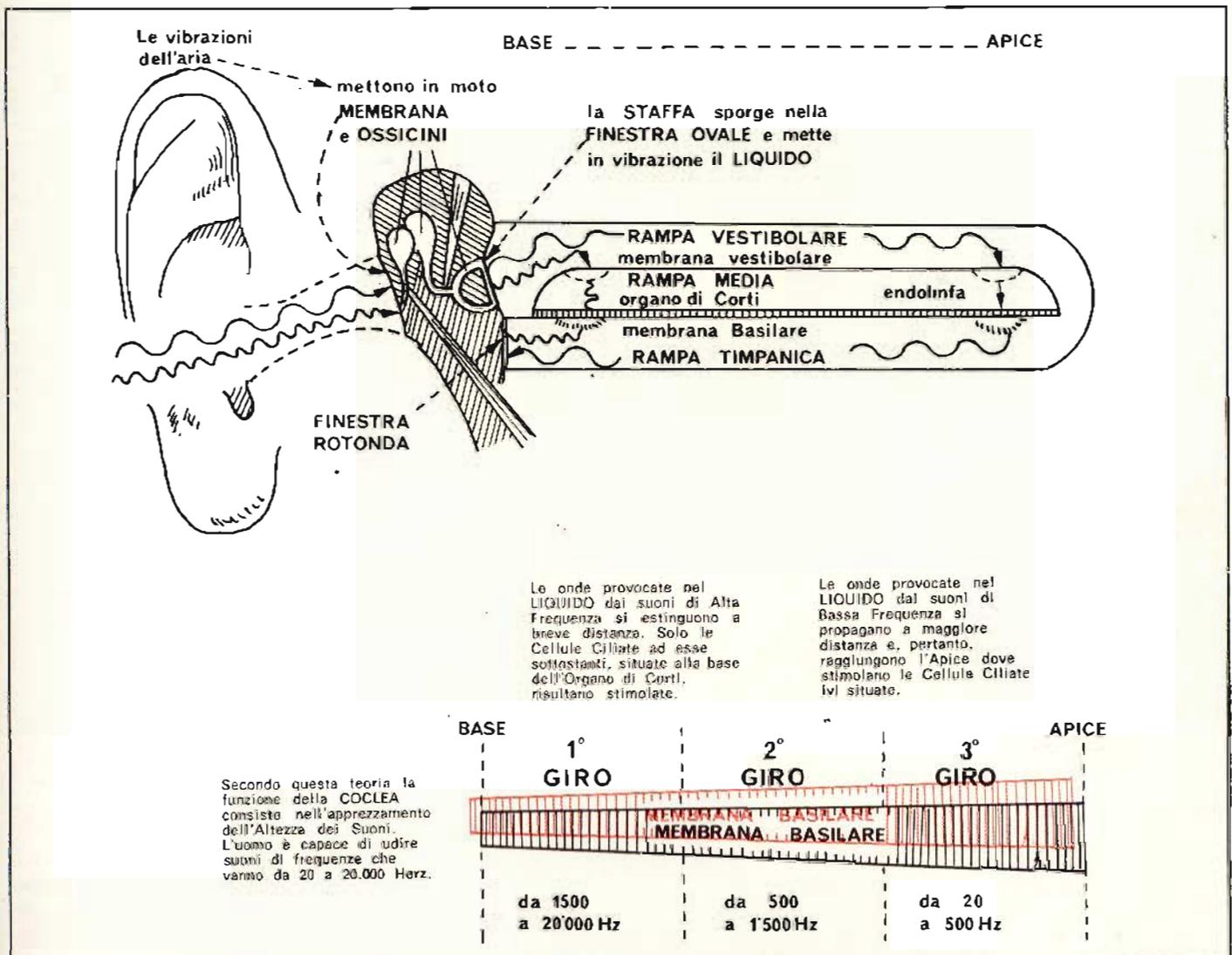



Fig. 6 - Meccanismo dell'audizione. Per comprendere meglio questo meccanismo conviene immaginare la coclea in forma distesa.

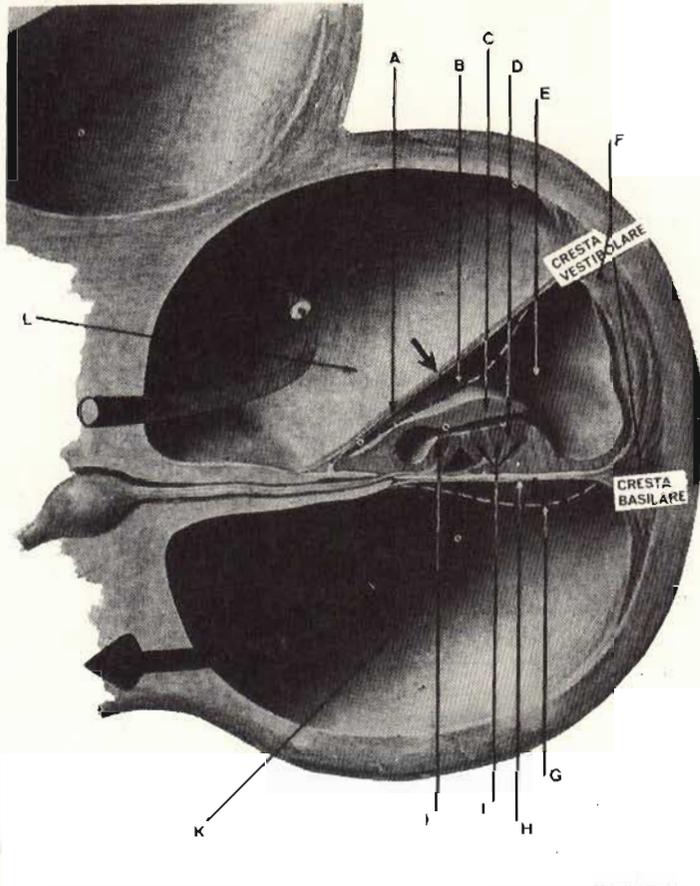



Figura 7 - A) Membrana Vestibolare; B) Flessione della membrana Vestibolare; C) Membrana Tettoria; D) Organo di Corti; E) Rampa Media (liquido e la endolinfa); F) Legamento Spirale esterno che fissa la membrana Basilare alla parete ossea. E' più robusto alla base della Coclea che all'apice; G) Flessione della Membrana Basilare; H) Membrana Basilare, è ampia all'Apice della Coclea e stretta alla Base; I) Cellule Ciliate; K) Rampa Timpanica (liquido e la perilinfa); L) Rampa Vestibolare (liquido e la Perilinfa).

che per la sua forma è denominato Staffa; quest'ultimo si adatta perfettamente alla Finestra Ovale che è il punto di confine fra l'orecchio medio e l'orecchio interno. Esistono anche, nell'orecchio medio, due piccoli muscoli, il primo dei quali si chiama Tensore del timpano, che va dal Martello alla parete ossea, ed il secondo, Stapedio, che va dalla Staffa ugualmente alla parete ossea.

L'esatta funzione di questi due piccolissimi muscoli è di contrarsi, ad effetto riflesso, quando pervengono delle vibrazioni intense al fine di proteggere l'orecchio interno da rumori eccessivamente forti.

Le vibrazioni del timpano, mosse dalle vibrazioni dell'aria, muovono la catena dei tre ossicini. Questa piccola leva amplifica a sua volta, e trasmette, le vibrazioni attraverso l'orecchio medio in modo tale che la base della Staffa si sposti in avanti e indietro nella finestra ovale. L'orecchio medio al contrario dell'orecchio esterno presenta un'alta impedenza.

In sintesi la funzione di queste due parti dell'organo uditivo consiste nella trasformazione delle onde sonore in una serie di stimoli meccanici.

L'orecchio interno.

L'orecchio interno contiene, oltre all'organo uditivo vero e proprio, anche l'organo dell'equilibrio costituito dai canali semicircolari che non tratteremo dato che questi non influenzano la parte prettamente uditiva.

La coclea, che è situata nel canale a spirale, contiene i ricettori dell'udito. Il complesso dei ricettori è chiamato anche Organo di Corti. Gli stimoli meccanici che si erano prodotti al termine dell'orecchio medio producono ora delle vibrazioni nel fluido che è situato nell'orecchio interno. Queste vibrazioni, quindi questi movimenti, stimolano quei ricettori siti nell'Organo di Corti, il quali trasformano l'energia meccanica in energia elettrica che, tramite il nervo acustico, giungono ai centri uditivi dell'Encefalo.

Per meglio comprendere tutta la fenomenologia che porta alla percezione di un suono, consigliamo di guardare le figure con le loro relative note.

RASSEGNA DELLA STAMPA ESTERA

di L. BIANCOLI

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

SINTONIZZATORE FM/HI-FI TASCABILE AD UNA STAZIONE PREREGOLATA (Da «Radio Plans» - N. 366 - 1978)

Molto spesso, può essere utile disporre di un ricevitore radio di tipo tascabile, munito di auricolare per l'ascolto personale. Si presentano però due inconvenienti: il primo è riferito alla gamma delle onde ricevibili, che normalmente è quella delle onde lunghe, ed il secondo dipende dalla scadente qualità dei trasduttori auricolari, solitamente forniti a corredo dell'apparecchio.

La proposta contenuta nell'articolo consiste nella costruzione di un ricevitore per modulazione di frequenza di dimensioni paragonabili a quelle dei ricevitori tascabili per modulazione di ampiezza, ma in grado di funzionare con una qualità di riproduzione molto elevata, anche se solo in monofonia, ma attraverso una cuffia stereofonica di una certa classe.

Il cavetto di collegamento della cuffia viene impiegato come antenna, ed il ricevitore può essere comodamente portato in tasca, ciò che non risulta possibile invece nel caso di un ricevitore con antenna telescopica.

Per la realizzazione di questo dispositivo, il problema principale consiste nella miniaturizzazione molto spinta dei circuiti di ricezione. Questa miniaturizzazione non deve però comportare complicazioni agli effetti della messa a punto, che deve poter essere eseguita in modo convenzionale, senza cioè ricorrere ad altri strumenti oltre ad un semplice cacciavite.

Oltre a ciò, la sensibilità deve essere paragonabile a quella di un buon sintonizzatore per impiego domestico, soprattutto a causa delle condizioni difficili di ricezione che vengono riscontrate nell'uso normale.

L'alimentazione è stata prevista con una batteria miniatura da 9 V, oppure con una piccola batteria ricaricabile al nichel-cadmio, dello stesso tipo.

Queste esigenze hanno imposto l'impiego di tecniche che in genere possono essere ritenute ben note, migliorate tuttavia allo scopo di permettere un notevole aumento di sensibilità.

Il guadagno di sensibilità rispetto ai circuiti di precedente presentazione si approssima a 50 dB. Ciò significa che anche con terreno a superficie irregolare, ma con buone condizioni di propagazione, è possibile ricevere facilmente anche le emittenti straniere a modulazione di frequenza, i cui segnali provengono da distanze di centinaia di chilometri.

La *figura 1* rappresenta lo schema elettrico completo del sintonizzatore, e rivelo che lo stadio convertitore di frequenza implica l'adozione di circuiti accordati stampati direttamente sulla basetta di supporto, come abbiamo già potuto vedere in altri casi. Il circuito della bobina è però completato anche da un ponte, che permette di impiegare come antenna lo stesso cavetto di collegamento della cuffia.

L'uscita di questo stadio viene prelevata direttamente su di un filtro ceramico di tipo economico, noto con la sigla SFE 10,7 MA, disponibile in Francia.

L'impedenza caratteristica di questi elementi selettivi, alla frequenza di 10,7 MHz, è di 330 Ω, e ciò corrisponde all'impedenza di ingresso dello stadio amplificatore successivo, realizzato mediante un circuito integrato di produzione Fairchild, tipo μA753.

Incidentalmente, aggiungiamo che è proprio questo microcircuito che aggiunge un guadagno di media frequenza di circa 50 dB, pur funzionando anche come sezione di limitazione per eliminare i residui di modulazione di ampiezza, e quindi i rumori parassiti estranei al segnale utile.

Un secondo filtro, anch'esso di tipo ceramico, serve per completare il collegamento selettivo con la seconda sezione di amplificazione di media frequenza, costituita da un circuito Siemens, tipo SO41P, contenente anche il rilevatore. Quest'ultimo viene sintonizzato mediante un terzo filtro ceramico, che esclude qualsiasi valore induttivo (e quindi qualsiasi operazione di messa a punto) della sezione di amplificazione finale a media frequenza.

Infine, un amplificatore di bassa frequenza di tipo operazionale, Modello TBA 221B, permette di disporre di un segnale suf-

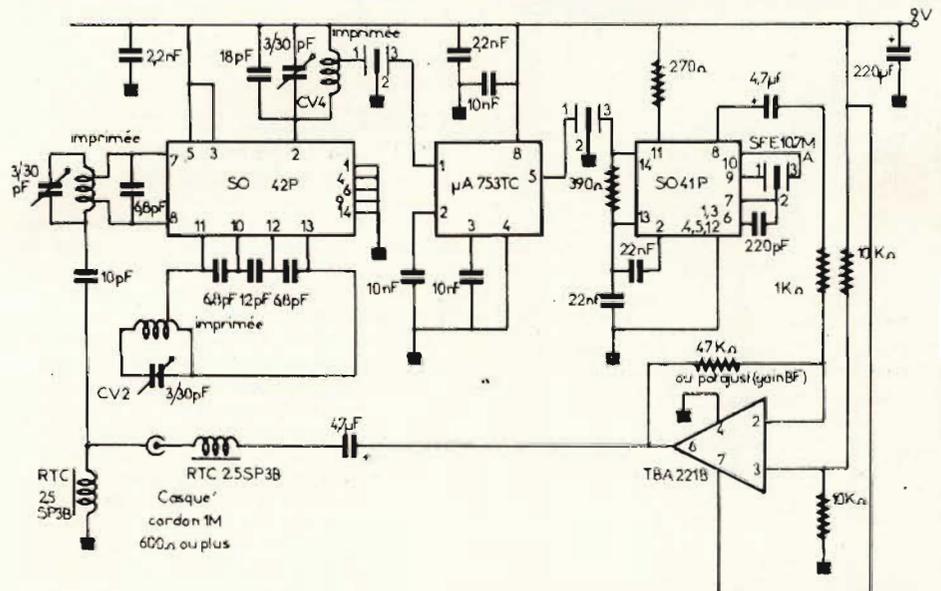



Fig. 1 - Il sintonizzatore ad alta fedeltà per modulazione di frequenza in dimensioni tascabili viene realizzato in base a questo schema, che consente minime dimensioni proprio grazie all'impiego di circuiti integrati e di pochi altri componenti.

ficiente per eccitare in modo adeguato una doppia cuffia da 600 Ω, la cui qualità deve naturalmente essere in rapporto con quella dei circuiti di ricezione.

Il volume sonoro può essere stabilito una volta per tutte agendo opportunamente su un resistore di controreazione da 47 kΩ, sebbene questo controllo possa essere reso regolabile adottando in sostituzione un potenziometro miniaturizzato da 100 kΩ.

Lo schema riporta tutti i valori dei componenti, e tutte le sigle necessarie alla identificazione dei circuiti integrati. Per quanto riguarda invece la tecnica realizzativa delle bobine, facenti parte del circuito stampato, l'articolo rimanda il lettore alla descrizione pubblicata di un analogo ricevitore dalla stessa Rivista, nel numero 335 dell'Ottobre 1975.

La breve nota contiene anche alcuni dettagli per quanto riguarda la realizzazione di questo semplice ricevitore, e riporta una fotografia che mostra l'apparecchio completamente montato, oltre ad alcuni disegni che ripetono la struttura del circuito stampato al quale abbiamo fatto riferimento, modificata in base alle esigenze di questo circuito.

Per chi volesse realizzarlo, precisiamo che la basetta a circuito stampato misura complessivamente mm 60 x 100, e che deve essere necessariamente a doppia faccia, in quanto — diversamente — sarebbe necessario ricorrere ad una basetta di supporto di dimensioni notevolmente maggiori. Le bobine stampate sul circuito sono a struttura quadrata, e prevedono un totale di tre spire costituite da piste di rame della larghezza di 1,5 mm, distanziate tra loro di 1,5 mm, con presa intermedia per il circuito accordato di ingresso, le medesime caratteristiche che valgono per la bobina regolabile attraverso CV2, con la sola differenza che essa prevede una sola presa intermedia, ed un totale di sedici spire concentriche, sempre di forma quadrata, con presa intermedia, per la bobina che si trova in parallelo a CV4.

Le prime due bobine presentano le dimensioni esterne di mm 17 x 20, mentre la terza presenta le dimensioni esterne di mm 25 x 25, ed è costituita da spire dello spessore di 0,5 mm, distanziate tra loro di 0,5 mm.

POLARIZZAZIONE DEI DIODI ELETTROLUMINESCENTI
(Da «Radio Plans» - N. 366 - 1978)

L'impiego dei diodi elettroluminescenti sta per compiere un enorme passo in avanti: alcuni fabbricanti prevedono persino di decuplicare la loro produzione entro pochi anni.

In realtà, ci si è resi conto, anche nel campo professionale come in quello della produzione di massa, dei vantaggi determinanti di queste sorgenti di luce allo stato solido. I loro pregi consistono nella grande durata e nella enorme sicurezza di funzionamento, che non sono più da dimostrare, oltre che nel loro eccellente rendimento, che ne permette la sostituzione per le convenzionali lampadine ad incandescenza, nella maggior parte dei casi.

Gli indicatori numerici a sette segmenti e con matrice a punti fanno ugualmente appello a questa tecnologia: i colori rosso e verde sono attualmente i più usati, ma è bene non dimenticare che esistono anche modelli che producono luce gialla, luce di colore arancio, luce blu e luce infrarossa.

Esistono infine modelli di forte lumino-

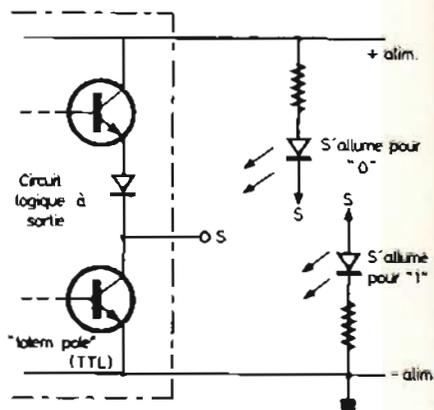
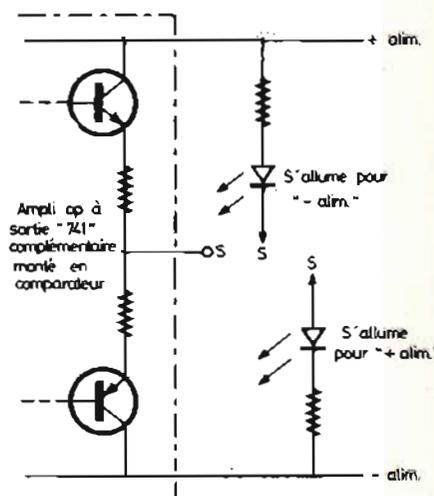
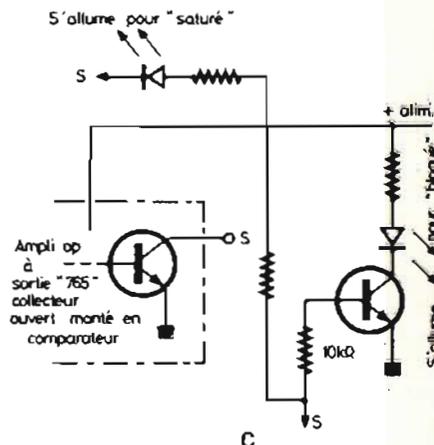



Fig. 2 - In «A» esempio di interfaccia con un circuito logico tipo TTL; in «B» sistema di interfaccia con un amplificatore operazionale; in «C» schema di interfaccia con amplificatore operazione ad uscita di collettore aperta.

sità, per applicazioni in cui sarebbe necessario in sostituzione usare lampade ad incandescenza che comportano un notevole assorbimento di energia.

I diodi di questo genere possono funzionare sia con una tensione di alimentazione fissa, sia con una tensione di alimentazione variabile: nel primo caso, il problema consiste nel determinare il valore della resistenza che deve essere collegata in serie ad un elemento LED, per ottenere la corrente desiderata partendo dalla tensione disponibile. E' quindi necessario, per ciascun colore del diodo, conoscere con esattezza la caduta di tensione ai capi dell'elemento, in funzione della corrente.

Esistono però dei casi in cui l'alimentazione può subire notevoli variazioni, che si ripercuotono ovviamente sulla luminosità, e che possono anche costituire un certo pericolo per il diodo. E' quindi necessario adottare determinate precauzioni, proprio per evitare che l'elemento semiconduttore subisca danni a seguito di una importante variazione della tensione applicata.

I tre schemi di *figura 2* rappresentano altrettante condizioni diverse: la prima (*A*) è riferita ad un sistema di interfacciamento con un circuito logico del tipo TTL: essa contempla due possibilità, a seconda che si desideri accendere il diodo per lo stato alto o basso. I due diodi possono essere anche in funzione contemporaneamente, nel qual caso però è di solito più opportuno scegliere due colori diversi.

La sezione *B* di *figura 2* è riferita invece all'interfacciamento con un amplificatore operazionale del tipo ad uscita complementare: questa applicazione non presenta un certo interesse se non quando l'uscita è in grado di effettuare la commutazione dal positivo al negativo dell'alimentazione. In caso di uscita complementare, il collegamento è analogo a quello precedentemente considerato. E' però bene rammentare quale può essere la corrente massima di uscita dell'amplificatore impiegato.

Infine, la sezione *C* sempre di *figura 2* è riferita all'interfaccia con un amplificatore operazionale ad uscita con collettore aperto: con un tale amplificatore non è possibile effettuare un collegamento con la massa: di conseguenza, se è necessario impiegare un diodo fotoemittente del tipo illustrato in figura, è necessario prevedere un transistore per l'inversione di polarità del segnale. Gli amplificatori di questo genere possono anche pilotare una corrente di una certa intensità, pari ad esempio a 70 mA.

Nella conclusione, l'Autore sostiene che le indicazioni fornite in questo articolo dovrebbero fornire un impiego razionale dei diodi luminescenti, evitare determinati errori di collegamento, e procurare un guadagno di tempo tutt'altro che trascurabile, agli effetti della determinazione del valore dei componenti associati ai diodi stessi.

FILTRO ELETTRONICO AD ALTA TENSIONE (Da «Radio Plans» - N. 366 - 1978)

Negli alimentatori ad alta tensione e di una certa potenza, il filtraggio viene di solito effettuato mediante un filtro a «p» greco, costituito da due condensatori elettrolitici, e da una impedenza.

Sono però ben noti gli inconvenienti di questi elementi: l'impedenza è di solito ingombrante, e produce un forte campo magnetico; dal canto loro, i condensatori elettrolitici sono poco sicuri, e provocano inevitabilmente un sovraccarico del trasformatore ogni volta che il circuito viene messo sotto tensione.

Non è certamente possibile sopprimere il primo condensatore elettrolitico del filtro, detto anche «serbatoio», mentre è possibile eliminare l'impedenza ed il condensatore di uscita. Il circuito descritto in questo articolo permette proprio il filtraggio di una tensione di 400 V, con una corrente di 130 mA, sebbene possa essere adattato anche ad una vasta gamma di diversi valori sia della tensione, sia della corrente.

In pratica, il circuito che viene proposto è costituito da due filtri collegati in cascata, con possibilità di filtrare una tensione a vuoto (ossia senza carico) di ben 450 V. L'oscillogramma della tensione di uscita risulta completamente piatto anche con una corrente di uscita pari o inferiore a 130 mA.

La *figura 3* rappresenta lo schema elettrico: la corrente che viene dissipata ai capi delle cellule R1-C1 ed R3-C3 viene fissata dai divisori di tensione R1-R2 ed R3-R4.

Questi partitori di tensione permettono anche di fissare la caduta di tensione VCE e di T1 e di T4 (ossia rispettivamente la caduta di tensione di R1 ed R3, aumentata di 3 x 0,6 = 1,8).

Si noti quindi che è possibile adattare il circuito ad un altro valore di tensione che si desideri filtrare, mediante la semplice applicazione della Legge di Ohm.

Per questo caso, abbiamo fissato arbitrariamente la corrente al valore di 0,3 mA, per cui la caduta di tensione attraverso R1 ed R3 è di 15 V.

T1-T2-T3 e T4-T5-T6 sono transistori del tipo BD 128, in contenitore TO 126, con tensione massima tra collettore ed emettitore di 400 V, e con corrente di collettore di 0,5 A, collegati tra loro secondo il sistema Darlington.

T1 e T4 sono muniti di dissipatore termico: il guadagno ottenuto è dell'ordine di 5-6.000 se i transistori sono di qualità mediocre, ma può raggiungere il valore di 10-13.000.

Nelle condizioni peggiori, la corrente di base non risulta maggiore di una ventina di microampère.

C3 e C4, tra la base e l'emettitore, impediscono al circuito di oscillare. C1 e C2, sono a dialettrico in «mylar». I condensatori elettrolitici non risultano convenienti, in quanto la loro corrente di fuga non è né trascurabile né stabile nel tempo. Per ottenere l'isolamento necessario, C1 e C2 sono costituiti ciascuno da due condensatori in serie.

L'articolo contiene anche il disegno del circuito stampato, e fornisce l'elenco dettagliato dei componenti, come segue:

T1-6	=	BD 128
C1-2-1'-2'	=	4,7 μF - 250 V
C3-4	=	1.000 pF in ceramico
R1-3	=	51 kΩ
R2-4	=	470 kΩ
R2'-4'	=	1 MΩ
R5-5'	=	100 kΩ - 1 W.

Fig. 3 - Schema del filtro elettronico ad alta tensione, che permette di sopprimere l'impedenza e la seconda capacità del filtro di tipo convenzionale, mantenendo ottime prestazioni anche con tensioni e correnti piuttosto elevate.

NUOVI CIRCUITI A SEMICONDUTTORI (Da «Wireless World» - Vol. 84 N. 1509 - 1978)

Come già è accaduto molte altre volte, riteniamo utile riferire ai nostri Lettori le caratteristiche intrinseche di alcuni circuiti di nuova concezione, descritti nella Rubrica intitolata «Circuit Ideas» della Rivista inglese.

Tra le diverse proposte, riteniamo di un certo interesse un circuito CMOS, che può assumere tre diversi stati, a seconda delle circostanze.

Al momento, esistono in commercio ben pochi circuiti a tre stati, che vengano prodotti appunto nella versione CMOS, ed inoltre nella maggior parte dei casi, la loro struttura risulta inadatta all'impiego tipico.

Ad esempio, l'elemento «strobed hex» funzionante come invertitore, e noto con la sigla 4502, può essere usato soltanto quando tutte le sue uscite vengono disabilitate simultaneamente.

Qualsiasi circuito logico di tipo CMOS può però essere rapidamente trasformato nella versione a tre stati, semplicemente con l'aggiunta di un «gate» di tipo analogico.

Il circuito riprodotto alla *figura 4* è riferito ad una porta «NAND» a quattro ingressi, con l'aggiunta di un «gate» analogico, in modo da ottenere una unità NAND, suscettibile appunto di assumere tre stati diversi.

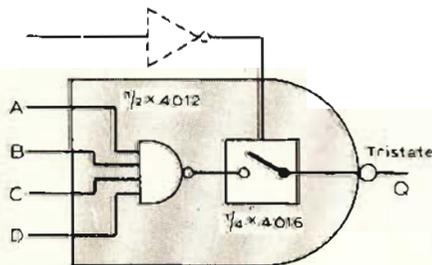



Fig. 4 - Schema semplificato dell'unità CMOS modificata con l'aggiunta di un «gate», per ottenere il funzionamento a tre stati.

Il circuito di ingresso funziona in modo opposto rispetto all'unità 4502, nel senso che la logica 1 è in conduzione, mentre la logica 0 è in interdizione.

Si precisa infine che l'aggiunta di un invertitore garantisce l'ottenimento di una conformità normalmente adatta a qualsiasi esigenza.

La *figura 5* illustra lo schema elettrico di un nuovo tipo di commutatore a contatto, che può sostituire vantaggiosamente alcuni dei tipi precedentemente escogitati, e già prodotti in versione commerciale.

Dal momento che questo commutatore non risente del ronzio alla frequenza di rete per la commutazione, può essere usato anche con circuiti alimentati a batterie.

Le presentazioni lo rendono anche esente da impulsi di sovratensione di rumori.

Il «trigger» IC1 fa parte di un oscillatore funzionante sulla frequenza di 100 kHz, ed IC2a, che viene polarizzato lungo il tratto lineare della sua curva di responso, amplifica l'uscita, e carica il condensatore C1 attraverso il diodo.

La sezione 2b del circuito integrato si comporta invece come rivelatore di livello: quando il sensore entra in contatto col dito dell'operatore, il segnale prodotto dall'oscillatore viene fortemente attenuato, ed a causa di ciò C1 si scarica, ed IC2b cambia improvvisamente di stato.

Il sensore può essere realizzato sia impiegando due condensatori collegati in serie, ed unendo il punto in comune con una piastrina che funge da elettrodo sensibile, sia nel modo illustrato in *B* oppure in *C* della stessa figura che produce in *A* lo schema elettrico.

Nel primo caso si tratta di impiegare un pezzetto di circuito stampato bilaterale delle dimensioni quadrate di 25 mm.

L'elettrodo in rame presente da un lato rappresenta il lato esterno, e viene lasciato intero. L'elettrodo presente dal lato opposto viene invece suddiviso in due parti uguali, ciascuna delle quali dovrà essere

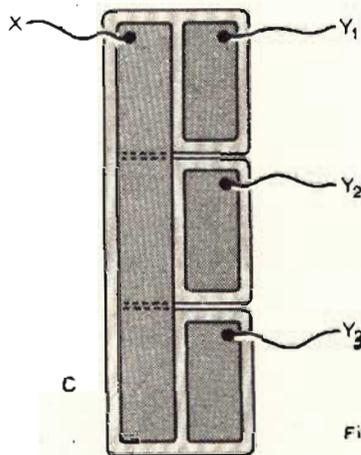
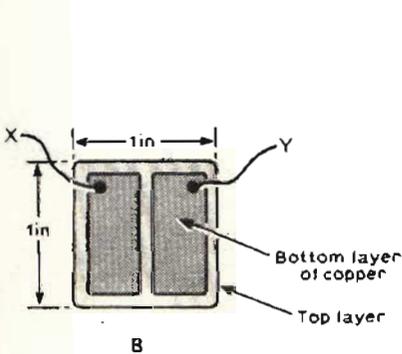
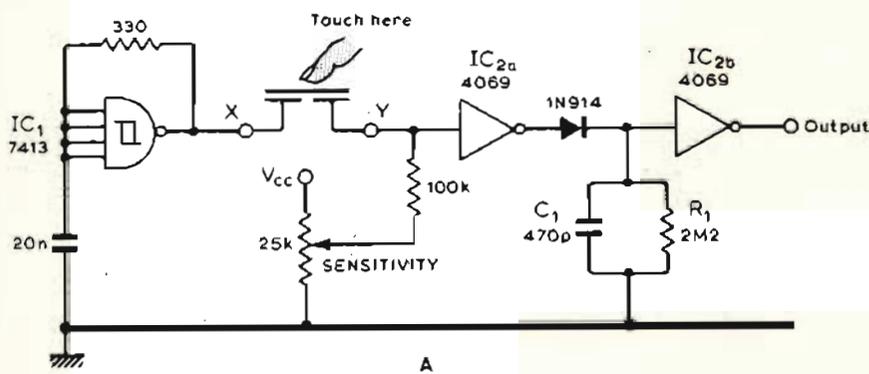



Fig. 5 - In «A» lo schema principale del commutatore a sfioramento; in «B» metodo costruttivo del sensore capacitivo, basato sull'impiego di un pezzo di circuito stampato a doppia faccia, una delle quali supporta l'elettrodo sensibile interno, mentre l'altro è diviso in due per realizzare i due valori capacitivi. In «C» è rappresentata la tecnica realizzativa di un sensore per commutazioni multiple.

collegata ai punti indicati con «X» e «Y» nello schema di *figura 5-A.*

In «C» è invece rappresentata la tecnica realizzativa del sensore nel caso di commutazioni multiple: infatti, l'elettrodo X da un lato è comune al circuito, mentre la lastrina di rame del lato opposto può essere suddivisa in un certo numero di sezioni, in modo da ottenere effetti separati o simultanei di commutazione, attraverso la capacità dovuta agli elettrodi Y1, Y2, Y3, ecc.

Nella stessa rubrica abbiamo notato con interesse lo schema dell'indicatore di continuità che riproduciamo alla *figura 6*: questo dispositivo è stato studiato per provare apparecchiature elettroniche nelle quali siano collegati componenti di tipo attivo.

La sonda è munita di un'uscita a circuito aperto, bloccata sul potenziale di 0,3 V, e a corrente di cortocircuito raggiunge soltanto il valore di 1 mA.

Il transistore Tr1 si comporta come un generatore a corrente costante, e fornisce appunto la corrente di 1 mA attraverso il circuito di collettore. Da qui si deducono i motivi per cui si è fatto uso di un diodo al germanio per mantenere costante il potenziale di 0,3 V.

L'amplificatore operazionale agisce da «trigger», con possibilità di regolare la soglia di funzionamento attraverso il controllo della posizione del cursore di R9.

Questo «trigger» determina il valore massimo della resistenza che può provocare il funzionamento del circuito, e può essere regolato in anticipo nella gamma compresa tra 0 e 90 Ω.

L'impiego di R10 abbinato ad R9 facilita l'ottenimento di bassi valori resistivi.

Per indicare la continuità, il dispositivo ricorre all'impiego di un trasduttore miniaturizzato prodotto dalla ITT, e noto con la sigla U5-35R.

Nella conclusione si precisa che, se si fa uso di un trasduttore di tipo non capacitativo, è possibile eliminare dal circuito il resistore R1.

Fig. 6 - Schema elettrico del dispositivo per la prova di continuità, impiegante come indicatore un trasduttore acustico.

NOTE SULLA RIPARAZIONE DI APPARECCHIATURE CB DI TIPO ECONOMICO (Da «Radio Electronics» - Vol. 49 N. 3 - 1978)

Le apparecchiature di rice-trasmissione per l'attività CB sono, come tutte le altre apparecchiature elettroniche, suscettibili di guastarsi.

Il problema è che se da un lato molti «CB» sono anche tecnici elettronici, ne esistono però tanti altri che non lo sono affatto, per cui, quando il loro apparecchio non permette di ricevere, oppure riceve perfettamente ma non trasmette, cosa che spesso viene accertata soltanto a seguito di determinate prove, sorgono improvvise difficoltà di fronte alle quali non sempre l'utente è in grado di cavarsela.

L'articolo che recensiamo esamina questo problema sotto diversi aspetti: ad esempio, la *figura 7-a* stabilisce che, quando il collegamento rosso viene collegato al positivo, ed il nero al negativo della sorgente di alimentazione, il diodo «vede» una polarizzazione inversa, per cui non può condurre corrente. La tensione procede quindi normalmente verso gli stadi ed i circuiti presenti nel rice-trasmettitore, e tutto è regolare.

L'argomento è riferito naturalmente ai problemi eventuali di alimentazione: a questo riguardo, se qualcuno inavvertitamente collega il conduttore rosso al negativo ed il nero al positivo, la tensione polarizza in senso diretto il diodo, che entra così in conduzione. Se non ci fosse il fusibile, la sovracorrente determinerebbe immediatamente la bruciatura della giunzione, e quindi la distruzione del diodo. Al contrario, invece, il fusibile si interrompe, per cui la tensione inversa non può mai raggiungere i circuiti critici.

Si tratta ovviamente di un sistema di protezione che può essere aggiunto nella eventualità che non sia già presente nella apparecchiatura di cui si dispone. Un'alternativa a questo sistema è illustrata alla *figura 7-b*: in questo caso il diodo è collegato in serie, ed è bene notarne la

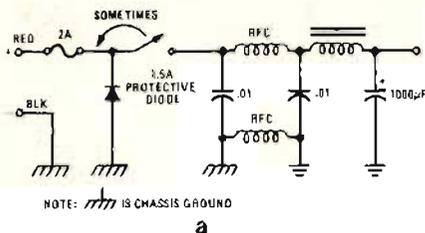
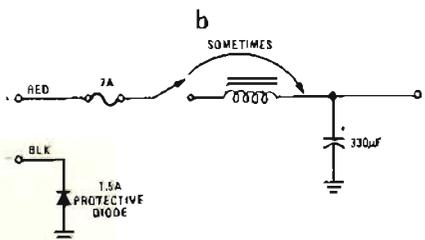



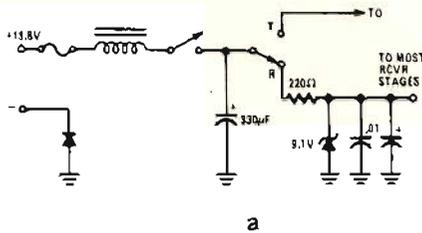
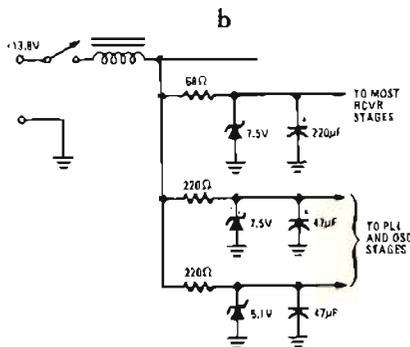
Fig. 7 - Due diversi metodi di protezione di apparecchiature CB, contro l'eventuale inversione della tensione di alimentazione; in «a» la protezione viene ottenuta mediante un diodo in parallelo, che provoca la fusione del fusibile quando la polarità è invertita. Nel caso illustrato in «b» l'alimentazione non è possibile se non con la polarità corretta in quanto il diodo di protezione impedisce il passaggio della corrente con polarità invertita.

Fig. 8 - Due diversi metodi di impiego dei diodi zener, per ottenere la stabilizzazione dell'alimentazione per i soli circuiti di ricezione (a), oppure dei circuiti di ricezone e di trasmissione (b).

polarità. Quando il catodo è negativo e l'anodo è positivo, come accade quando la tensione di alimentazione viene applicata con la polarità corretta, il diodo conduce, e l'apparecchiatura può essere regolarmente alimentata. La massima corrente che scorre in un piccolo rice-trasmettitore supera raramente il valore di 1 A, per cui un diodo da 1,5 A può svolgere in modo più che soddisfacente questo importante compito.

La corrente di ricezione si aggira infatti intorno ai 100-300 mA.

L'effetto di protezione di questo diodo si rivela in tutta la sua importanza ed efficacia quando la tensione di alimentazione proveniente dalla sorgente (batteria o qualsiasi altro tipo) viene applicata con polarità inversa: in questo caso, essendo invertita la polarità della tensione applicata ai capi del diodo, è chiaro che questo non può condurre corrente, per cui l'apparecchiatura non può essere alimentata. Si evita in tal caso l'interruzione del fusibile, la cui presenza rimane soltanto per salvaguardare l'integrità della sorgente di alimentazione nel caso che si verifichi qualche cortocircuito nel rice-trasmettitore, indipendentemente dalla esatta polarità della tensione di alimentazione.

Per quanto riguarda l'impiego dei regolatori di tensioni nelle apparecchiature di rice-trasmissione, è di solito molto meglio adottare circuiti molto semplici, come quelli rappresentati alla *figura 8:* di solito un diodo zener è sufficiente per qualsiasi regolazione. Nel caso di *figura 8-a;* infatti, la sorgente di alimentazione fornisce una tensione positiva rispetto a massa di +13,8 V, ed è collegata in serie al diodo di protezione, come abbiamo visto a proposito di *figura 7-b.* Il lato positivo dell'alimentazione, attraverso il fusibile, raggiunge un'impedenza seguita dall'interruttore generale, che applica la tensione di alimentazione alla capacità elettrolitica che ne consente un adeguato livellamento.

Agli effetti della trasmissione, il commutatore che segue viene portato sulla posizione contrassegnata "T", in quanto la stabilità della frequenza dipentde di solito dall'impiego di un cristallo di quarzo. Quando invece si passa in ricezione (posizione R), è più che opportuno che la tensione di alimentazione presenti la massima stabilità. indipendente dall'eventuale impiego di controlli a cristallo, cosa che viene ottenuta riducendo a 9,1 V la tensione originale, tramite un resistore da 220 Ω, ed impiegando in parallelo alla linea di alimentazione appunto un diodo zener funzionante con questa tensione caratteristica, seguito da altre capacità di filtraggio. Si ottiene in tal modo una tensione perfettamente regolata, che permette di ottenere un funzionamento stabile non soltanto per quanto riguarda la frequenza, ma anche per quanto riguarda tutte le altre caratteristiche dinamiche del ricevitore.

La *figura 8-b* illustra un altro sistema di regolazione della tensione di alimentazione, ottenuta in modo da differenziare tre diversi valori della tensione, impiegando altrettanti diodi zener, preceduti da un resistore, e seguiti da un condensatore di filtraggio. La prima sezione in alto fornisce l'alimentazione alla maggior parte degli stadi facenti parte del ricevitore: le due sezioni inferiori forniscono invece le tensioni di alimentazione allo stadio finale in controfase ed agli stadi oscillatori, contribuendo in tal modo a mantenere stabili le caratteristiche di funzionamento.

Altri dispositivi che vengono descritti nell'articolo nei confronti dei quali vengono suggeriti i possibili interventi nei casi più semplici di emergenza, sono la sezione di manipolazione, nel caso di apparecchiature telegrafiche i sintetizzatori, che spesso implicano laboriose operazioni di messa a punto, ed i dispositivi PLL fuzionanti a ventitre canali, come quello il cui schema a blocchi è riprodotto alla *figura 9.*

Il cuore di un sistema di questo genere è un circuito oscillatore sintonizzato in corrente continua, che si basa sull'impiego di un oscillatore a controllo di tensione. Esso ha il compito di fornire il segnale per il funzionamento del convertitore di frequenza e del miscelatore facente parte del trasmettitore.

Sulla base dello schema a blocchi, è fa-

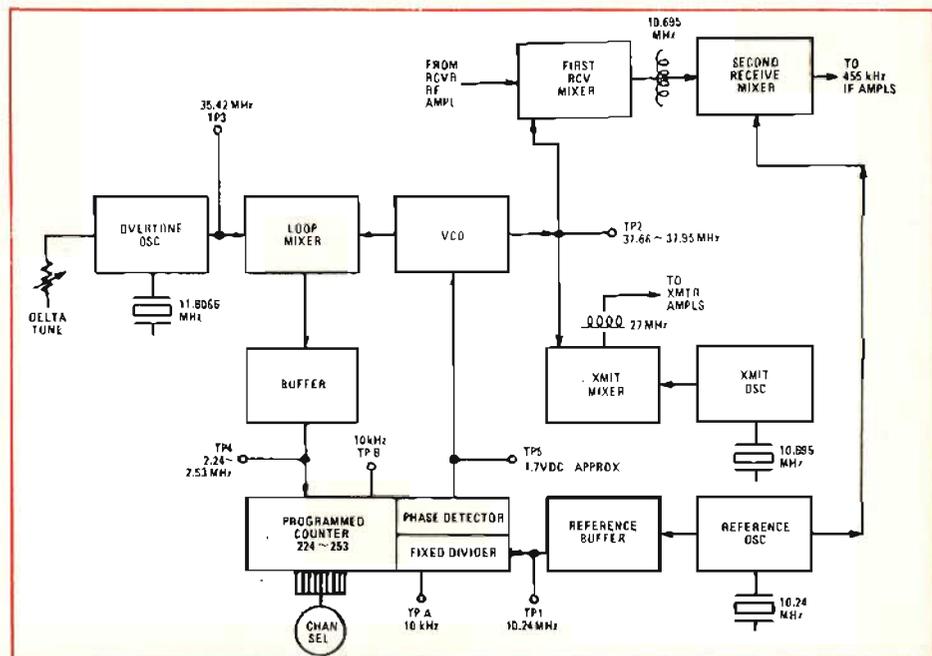



Fig. 9 - Un classico dispositivo del tipo «PLL» a ventitré canali può essere comodamente sottoposto a prove di funzionamento con l'applicazione di una tensione continua «clamp» al terminale di prova numero 5, in modo da facilitare la verifica delle prestazioni di un oscillatore a controllo di tensione.

cile individuare diversi punti di prova, contrassegnati con la sigla TP seguita da un numero, in corrispondenza dei quali è possibile ottenere segnali a frequenza determinata, che possono essere controllati agli effetti dell'ampiezza e della frequenza disponendo naturalmente degli strumenti necessari, per poter eseguire un primo controllo di massima, attraverso il quale risulta più semplificata la ricerca di un eventuale difetto in una delle numerose sezioni che costituiscono l'apparecchiatura.

L'articolo non costituisce un vero e proprio trattato a disposizione del tecnico riparatore, ma, dal momento che è redatto in un linguaggio piano e facilmente accessibile anche a chi non conosce molto a fondo la tecnica elettronica, può costituire un valido ausilio all'appassionato "CB" che si trova improvvisamente in panne.

MISURA PRATICA DELLA MASSA DI UN BRACCIO FONOGRAFICO (Da «Le Haut Parleur» - N. 1631 - 1978)

In riferimento alla *figura 10*, che sintetizza il principio di funzionamento del dispositivo, possiamo rilevare che, per le frequenze di misura, il braccio viene considerato come una massa pura. Questa massa viene praticamente aggiunta ad un sistema che presenta una sua propria frequenza di risonanza.

All'occorrenza, si può trattare anche di un piccolo altoparlante: l'apporto di una massa viene così a modificare la frequenza di risonanza del cono, riducendola.

L'esecuzione di una prima misura della frequenza di risonanza, effettuata col solo braccio, permetterà quindi di ottenere un primo valore di riferimento.

La seconda misura viene invece eseguita aggiungendo alla massa del braccio, un valore noto, come ad esempio un peso. Aggiungendo una massa, si riduce ulteriormente la frequenza di risonanza.

Quest'ultima viene valutata mediante una formula nella quale interviene la radice quadrata della massa stessa. Ossia:

$$F = k/\sqrt{m}$$

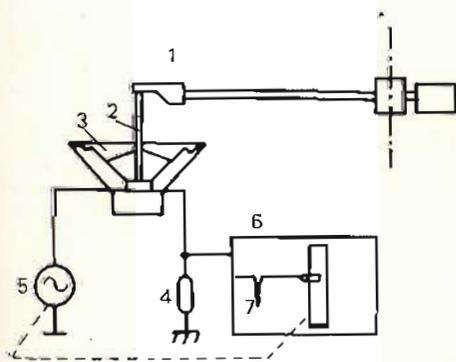



Fig. 10 - Rappresentazione schematica del sistema di misura della massa di un braccio fonografico in cui i numeri identificano le seguenti parti: 1 - braccio da misurare; 2 - collegamento con l'altoparlante; 3 - altoparlante impiegato come eccitatore; 4 - resistenza di misura della corrente; 5 - generatore accoppiato alla tavola tracciata; 6 - tavola di registrazione; 7 - risonanza.

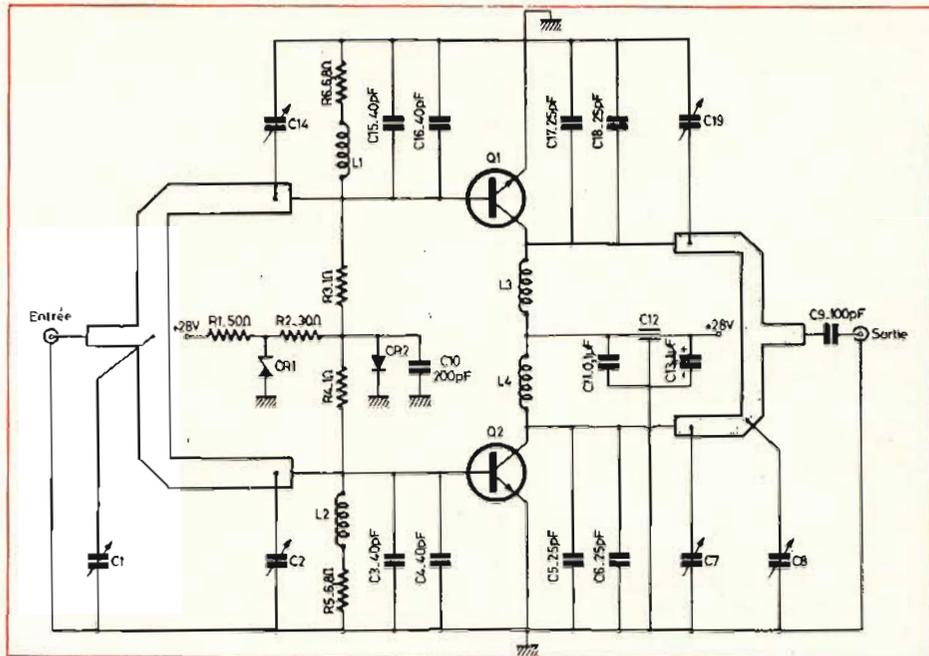



Fig. 11 - Schema elettrico completo dell'amplificatore di potenza da 100 W, in grado di funzionare con ottimo rendimento sulla frequenza di 432 MHz.

La prima misura ci permetterà invece di stabilire il valore di

$$F_1 = k/\sqrt{m_1}$$

La seconda misura viene eseguita con una massa supplementare, per cui otterremo una seconda frequenza di risonanza pari a

$$F_2 = k/\sqrt{m_1 + m_2}$$

Il coefficiente k che abbiamo scelto arbitrariamente e senza unità rende conto della cosiddetta «complicanza» del sistema di misura: in altre parole, senza braccio questa frequenza permetterà di determinare m_1, e cioè la massa del braccio aggiunta a quella della membrana del sistema di eccitazione, nonché m_2, ossia la massa aggiunta.

Resta in seguito da stabilire la massa della sola membrana, ed a tale scopo è sufficiente misurare la frequenza di risonanza a vuoto dell'altoparlante.

Con una quarta misura, vale a dire quella della frequenza di risonanza dell'equipaggio mobile sul quale si è installato il peso impiegato all'inizio, si ottiene una misura della massa della membrana corrispondente ad un minimo allungamento della sospensione.

Nel caso illustrato nell'articolo, l'altoparlante impiegato come trasduttore aveva una frequenza propria di risonanza di 120 Hz, e la massa della sua membrana, misurata nel modo descritto, era di circa 1 g.

La frequenza di risonanza con l'aggiunta del braccio scendeva approssimativamente a 50 Hz, ma la frequenza esatta era difficilmente determinabile, sebbene le rapide operazioni compiute fornissero una frequenza di risonanza di circa 1 Hz.

Inoltre, occorre aggiungere che il sistema di eccitazione impiegato non era perfetto, e che è in corso di elaborazione un sistema più razionale, che permetterà di eseguire misure molto più precise, e sul quale speriamo di poter documentare i nostri Lettori alla prima occasione.

AMPLIFICATORE A TRANSISTORI DA 100 W PER TRASMISSIONE (Da «Le Haut Parleur» - N. 1631 - 1978)

Il fatto di poter ottenere una potenza di uscita di 100 W nel campo delle frequenze molto elevate di trasmissione consente la realizzazione di trasmettitori che si prestano in una grande varietà di impieghi, soprattutto nel campo di attività degli «OM».

Il circuito che viene descritto in *figura 11* ci appare piuttosto interessante, sia per la sua semplicità, sia per l'elevato rendimento: come si può osservare, l'ingresso è unico, e serve per applicare allo stadio di potenza i segnali provenienti dall'oscillatore e dagli eventuali successivi stadi di amplificazione di tensione.

Dopo il valore elevato della frequenza di funzionamento (dell'ordine di 432 MHz), il circuito risonante di ingresso è costituito da una piattina in rame a «C», con presa centrale utile appunto per l'applicazione del segnale di ingresso.

Le due estremità dell'indotto fanno capo direttamente alle basi di Q1 e Q2, entrambe del tipo «n-p-n», prodotti dalla Motorola e contraddistinti dalla sigla MRF 306.

La capacità C1 ha il compito di regolare l'accordo sulla frequenza del segnale proveniente dagli stadi precedenti, mentre C2 e C14 sintonizzano i circuiti di base delle due sezioni di amplificazione, per consentire la messa a punto dello stadio di potenza.

Entrambi i transistori sono opportunamente neutralizzati mediante l'impiego di valori capacitivi adeguati, e la polarizzazione di base viene ottenuta partendo da una tensione positiva di 28 V rispetto a massa, e ridotta attraverso la catena di stabilizzazione costituita da R1, CR1, R2, nonché R3-4, CR2 e C10.

I collettori dei due stadi sono alimentati attraverso le impedenze per alta fre-

quenza L3 ed L4, il cui valore viene precisato nel testo in funzione della frequenza di funzionamento. Infine, il circuito risonante di uscita è analogo a quello di ingresso, la sua messa a punto avviene attraverso la regolazione di C19, C7 e C8, mentre il segnale di uscita viene prelevato attraverso C9 del valore di 100 pF, per essere poi convogliato verso la presa di antenna agli effetti dell'irradiazione.

Per le sue caratteristiche intrinseche, questo tipo di stadio di potenza si presta all'impiego sia nel campo della modulazione di ampiezza, sia nel campo della modulazione di frequenza.

A corredo dell'articolo vengono riportati alcuni disegni che ne illustrano la tecnica realizzativa, precisando soprattutto il metodo di esecuzione dei valori induttivi di ingresso e di uscita, che fanno parte direttamente del circuito stampato.

CONTA-GIRI E MISURATORE DELL'ANGOLO DI «CAMMA» PER MOTORI A SCOPPIO (A QUATTRO CILINDRI) (Da «Le Haut Parleur» - N. 1631 - 1978)

Fino a poco tempo fa, i meccanici che dovevano regolare la fase di un motore a scoppio non disponevano che del proprio orecchio come strumento di misura, e della propria esperienza.

Oggi questa operazione può essere compiuta molto più facilmente, grazie alla disponibilità di numerose apparecchiature elettroniche che sono state create e messe in commercio per questo scopo specifico.

Il conta-giri, come ben sappiamo, permette di stabilire quanti giri il motore a scoppio compie in un minuto, allo scopo di consentire al guidatore di sfruttare meglio le prestazioni del proprio motore, col vantaggio di una maggiore durata e di un certo risparmio di carburante. Per quanto riguarda invece la misura esatta dell'angolo di fase, l'utilità di questo dispositivo si rivela proprio quando, come già abbiamo accennato, si tratta di effettuare con la massima cura possibile la messa a punto di un motore.

Lo schema che riproduciamo alla *figura 12* una volta realizzato, consente la lettura diretta della velocità di rotazione e dell'angolo della «camme» mediante un semplice dispositivo universale di controllo, impiegato come milliamperometro.

La deflessione massima deve essere dell'ordine di 10-15 mA, in modo da poter disporre di una buona pressione di lettura.

Gli impulsi di controllo, che vengono prelevati direttamente dal distributore dell'impianto elettrico, vengono applicati innanzitutto ad un resistore in serie ad un diodo, che li rettifica per poi livellarli grazie alla presenza della capacità C1. In seguito, tramite R2, i medesimi impulsi passano ad uno stadio separatore, facente parte del circuito integrato SN 76810 P.

La base di questo stadio viene protetta da un lato contro le tensioni di ingresso troppo elevate, grazie appunto ad R1, che limita il valore massimale della corrente di ingresso, e dall'altro contro le tensioni negative, grazie alla presenza del diodo di protezione.

Si riesce in tal modo ad ottenere una tensione di collettore, che viene applicata all'ingresso di un «trigger»: quando la ten-

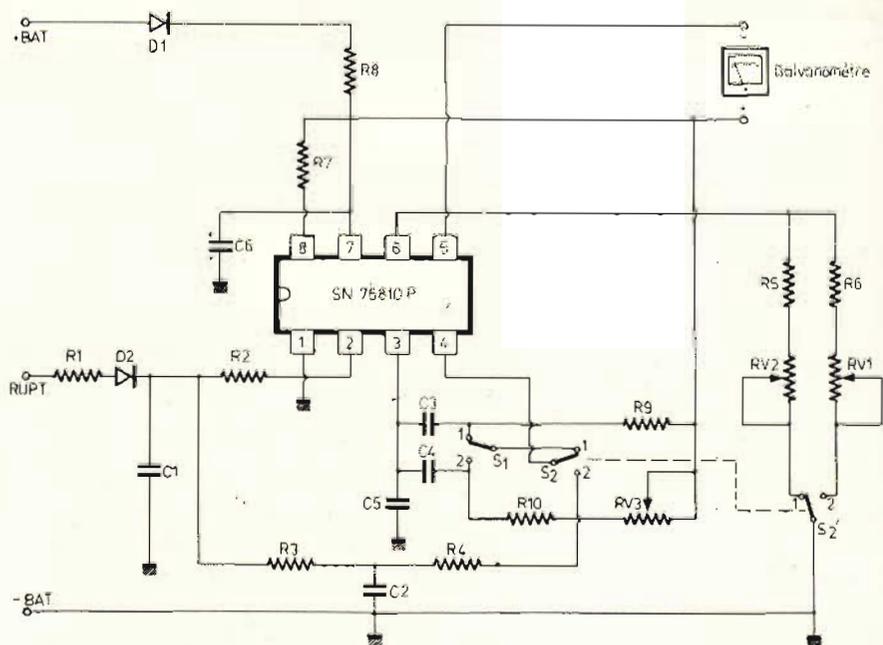



Fig. 12 - Schema elettrico del conta-giri per motori a scoppio, che può funzionare anche come indicatore diretto dell'angolo di fase.

sione sul terminale numero 2 è di valore basso, il primo stadio risulta bloccato. Il secondo diventa invece conduttore grazie alla corrente che scorre attraverso R3, ed il terzo stadio si blocca, mentre il sesto, facente sempre parte del circuito integrato, passa in conduzione, e rende alto il potenziale disponibile sul terminale numero 3.

Al terminale numero 5 risultano disponibili così gli impulsi di uscita, elaborati in modo tale da consentire l'indicazione diretta della velocità di rotazione o dell'angolo di fase, a seconda della posizione in cui viene a trovarsi il doppio deviatore costituito da S2 e da S2'.

Come si può facilmente rilevare osservando lo schema di *figura 12* oltre al circuito integrato ed al galvanometro, la cui scala deve essere naturalmente rifatta in funzione dei parametri che si intendono misurare, i componenti da impiegare sono ben pochi: si noti la presenza dei resistori variabili RV1 ed RV2, in serie ai resistori di compensazione R5 ed R6, che, essendo commutabili attraverso S2', permettono di scegliere la funzione specifica che il circuito deve compiere, e ne consentono la messa a punto, attraverso poche e semplici operazioni che vengono accuratamente descritte nell'articolo.

Il testo riporta anche lo schema completo interno del circuito integrato che viene impiegato, un disegno che rappresenta i cronogrammi principali, illustrando la forma d'onda dei segnali presenti all'ingresso, durante la loro elaborazione ed all'uscita, nonché una fotografia che mostra l'apparecchio completamente montato, ed alcuni disegni che ne rappresentano la tecnica costruttiva sul circuito stampato.

CONTATORE-ACCUMULATORE DIGITALE (Da «Le Haut Parleur» - N. 1625 - 1977)

Lo strumento al quale ci riferiamo trova diverse possibilità di applicazione nel conteggio elettrico o elettronico, come ad esempio nel caso del passaggio di oggetti davanti ad una barriera opto-elettronica, della misura del numero dei giri compiuti da un treno elettrico, e, soprattutto, del conteggio del numero delle spire o dei giri effettuato da una bobinatrice.

Il circuito è molto semplice, e la struttura modulare ne facilita notevolmente la realizzazione.

Ciascun modulo di conteggio e di indicazione numerica comporta alcuni circuiti integrati, come si osserva nello schema generale di *figura 13* vale a dire:

— Una decade di conteggio TTL 7490, la cui frequenza di conteggio può superare i 20 MHz, nella versione più modesta

— Un «latch» quadruplo, 7475, costituito da quattro multivibratori del tipo «D», che possono copiare le quattro uscite binarie del contatore 7490, ogni volta che gli ingressi 1, 2, 3 e 4 sono al potenziale alto. Le uscite binarie di questi «latch» rappresentano numeri compresi tra 0 e 9. Questi numeri binari vengono tradotti sotto forma di cifre luminose, mediante un circuito di decodificazione, ossia

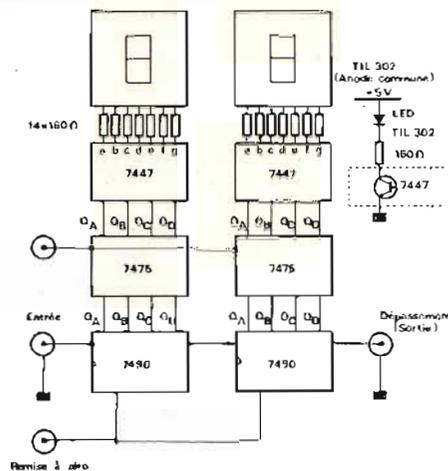



Fig. 13 - Schema a blocchi illustrante le diverse funzioni che vengono svolte nel contatore-accumulatore di tipo digitale, che può essere usato per eseguire conteggi di varia natura, sia per il completamento di giochi elettro-meccanici, sia per applicazioni a carattere professionale.

— L'unità 7447, che fa sempre coppia con un indicatore a sette segmenti dei tipi ad anodo comune.

In realtà l'indicatore è costituito da un complesso di sette diodi elettroluminescenti, che hanno tutti gli anodi collegati tra loro. Questi diodi, come tutti gli altri, presentano una tensione diretta relativamente bassa (compresa tra 1 ed 1,5 V) nel senso passante.

La corrente produce la luce per effetto laser, e si dimostra in fisica dei solidi che la condizione «laser» si realizza quando il livello di Fermi, una specie di livello di liquido «energia» nel semiconduttore, penetra nella banda di conduzione.

Diversi moduli identici possono essere collegati tra loro in cascate: il collegamento non concerne però che le decadi del tipo 7490, di cui un ingresso deve essere collegato all'uscita di quello precedente.

La rimessa a zero generale viene ottenuta portando per un breve istante il terminale rispettivo al potenziale di + 5 V.

In definitiva, si tratta di un'applicazione che implica poco lavoro per la realizzazione, e col vantaggio di prestazioni veramente eccezionali nel senso che — una volta realizzato — lo strumento può essere usato per svolgere giochi interessanti, operazioni di conteggio, di controllo, ecc.

L'articolo contiene alcune fotografie che ne illustrano l'aspetto a montaggio ultimato, ed i disegni dei circuiti stampati su cui l'unità può essere facilmente e rapidamente montata.

CARATTERISTICHE GENERALI:

Strumento a nucleo magnetico
Totalmente protetto contro le errate inserzioni
Classe 2 in c.c e 3 in c.a.
20.000 Ω/V c.c. 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA
32 PORTATE

Volt c.c.	*100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1000 V*
Volt c.a.	*10 V - 25 V - 250 V - 1000 V*
Amp. c.c.	*50 μA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A*
Amp. c.a.	*1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A*
Ohms	*Ωx1 - Ωx100 - Ωx1 K*
Volt uscita	*10 V~ - 25 V - 250 V - 1000 V*
Decibel	*22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB*
Capacità	*da 0-50 μF da 0-500 μF (misura balistica)*

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

Derivatore in c.c.
Mod. SH30 port. 30 A
Mod. SH150 port. 150 A

Termometro a contatto
Mod. T1/N campo di misura -25° a +250°

Puntale alta tensione
Mod. VC5 portata 25.000 V

RAPPRESENTANTI E DEPOSITI IN ITALIA

AGROPOLI (Salerno) Chiari e Arcuni via De Gasperi, 54

BARI Biagio Grimaldi via De Laurentis 23

BOLOGNA - P.I. Siban Attilio via Zanardi 2/10

CATANIA - Elettro Sicula via Cadamosto, 18

FALCONARA M. - Carlo Giongo via G. Leopardi, 12

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti via Frà Bartolomeo, 38

GENOVA - P.I. Conte Luigi via P. Salvago, 18

NAPOLI - Severi c.so A. Lucci, 56

PADOVA-RONCAGLIA Alberto Righetti via Marconi, 165

PESCARA - GE-COM via Arrone, 5

ROMA - Dr. Carlo Riccardi via Amatrice, 15

TORINO - Nichelino - Arme via Colombetto, 2

NUORO - Ortu via Lombardia, 10/12

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

ANALIZZATORE BREVETTATO

Mod. TS250

mm 120x105x42
sviluppo scala mm 92
Kg. 0,320

20151 Milano - Via Gradisca, 4 Tel. 305241/305247/3080783

I LETTORI CI SCRIVONO

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Sig. G. BARBERIS - Torino
Generatore di segnali trapezoidali

In figura 1 è riportato lo schema elettrico di un generatore di segnali trapezoidali in cui la durata di T_1, T_2, T_3 e T_4 può essere regolata indipendentemente l'uno dall'altro, e che essenzialmente è costituito da un multivibratore di cui fanno parte i due transistori BSY74.

Il circuito potrebbe funzionare anche senza i diodi Zener ma in questo caso la tensione di uscita può presentare delle irregolarità soprattutto alle frequenze superiori ai 10 kHz. Con i diodi inseriti invece la curva risulta praticamente lineare fino a circa 2 MHz.

La durata di T_1 si può modificare agendo, (meglio per commutazione di valori differenti), su C_1 e regolata con precisione tramite il potenziometro P_1. Lo stesso discorso è valido per T_2 a cui sono interessati C_2 e P_2.

La somma di $T_1 + T_2$ determina la durata di un periodo ossia la frequenza.

Agendo su P_3 che può essere calcolata mediante la relazione:

$$T_3 = CR_E \times U_A/U_2$$

in cui R_E si riferisce alla resistenza totale del circuito di emettitore del transistore PNP, U_2 equivale alla caduta di tensione e U_A all'ampiezza della tensione di uscita. Una relazione analoga permette di calcolare anche T_4 (figura 2).

Fig. 2 - Andamento dei segnali relativi al generatore di onde trapezoidali di fig. 1.

Se si dà a C_1 e C_2 un valore di circa dieci volte maggiore di quello di C e si portano i potenziometri P_3 e P_4 al loro valore massimo, la forma trapezoidale si modifica in quelle di un triangolo isoscele con $T_1 = T_3$ e $T_2 = T_4$.

Ovviamente l'uscita non deve essere caricata eccessivamente altrimenti si ottiene un arrotondamento dei lati del trapezio.

Fig. 1 - Schema elettrico di un generatore di segnali trapezoidali del tipo a multivibratore.

Dott. D. ROSSI - Milano
Bisturi elettronico

Rispondo con un certo ritardo alla sua richiesta telefonica per il fatto che soltanto in questi giorni mi è stato possibile venire a conoscenza delle informazioni che le interessano.

Il bisturi elettronico THERMOFLUX SPECIAL *è costruito dalla Siemens, pertanto penso che rivolgendosi alla* SIEMENS ELETTRA, Divisione Gorla-Siama, Casella Postale 4282 MILANO, *possa avere le informazioni che le interessano.*

Fig. 3 - Bisturi elettronico modello Thermoflux Special, della Siemens.

La figura 3 comunque si riferisce allo schema dello strumento in suo possesso, purtroppo non è eccessivamente chiara.

Fig. 4 - Schema di controllo elettronico di velocità di rotazione minima di un motore.

Sig. G. COSTA - Alessandria
Controllo della velocità minima di un motore

Lo schema di cui alla figura 4 si riferisce ad un efficiente controllo della velocità minima di un motore pubblicato su Haut Parleur, secondo una memoria della ITT.

Non essendo possibile, per ragioni di spazio, spiegare il funzionamento del circuito (vedi n. 1633, pag. 125 HP), preciso che nel caso in questione la costante di tempo di R5/22 kΩ/C3/47 µF, è stata calcolata in modo che ogni qualvolta la velocità del motore scende al disotto di 120 g/min il relè si ecciti. E' evidente che tale costante potrà essere modificata agendo sui valori R5/C3 in funzione delle necessità. La chiusura del relé ovviamente comanda un dispositivo di allarme che può essere sonoro o visivo, utilizzando in questo caso un LED come mostra la figura 5.

Preciso che il segnale, sotto forma di impulsi proporzionali alla velocità di rotazione è prelevato dall'asse del motore mediante un reed relè.

Le figure 6 e 7 si riferisce al circuito stampato, le cui misure sono di 86 x 58 mm.

Elenco componenti:

Resistori a strato ± 5%, 1/2 W: *R1 = 100 Ω; R2 = 3,3 kΩ; R3 = 22 kΩ; R4 = 100 Ω; R5 = 22 kΩ; R6 = 390 Ω; R7 = 4,7 kΩ; R8 = 4,7 kΩ.*

Semiconduttori: *IC1 = SN74121 oppure MIC 74121; IC2 = SN7403. Q1 = BC172B; D1 = 1N4148.*

Condensatori: *C1 = 0,33 µF; C2 = 1,5 µF tantalio; C3 = 47 µF, 10 V.*

Vari: *Contatto reed relè; relè a 6 o 12 V 1 RT, consumo non superiore a 20 mA a 15 V.*

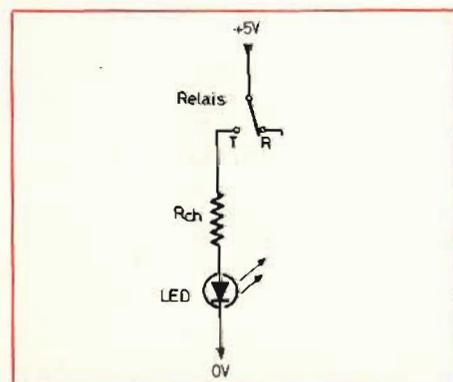



Fig. 5 - Esempio d'impiego del circuito di figura 4 con segnalatore di diminuzione di velocità luminoso.

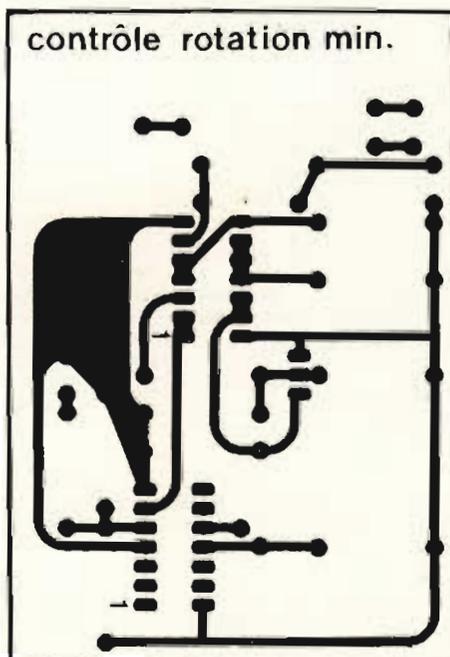



Fig. 6 - Il circuito stampato del controllore di velocità minima, visto dal lato rame.

Sig. S. CARTA - Cagliari
Impiego dei microfoni su linea

Per eseguire un collegamento del microfono all'amplificatore occorre rispettare le seguenti tre condizioni:

1) *agire in modo da evitare l'introduzione di rumori di fondo dovuti a campi elettrici o magnetici, esterni.*
2) *evitare che si verifichi un accoppiamento acustico fra l'altoparlante ed il microfono, in modo che non si verifichi la reazione acustica, cioè il cosiddetto effetto Larsen.*
3) *usare linee di collegamento le cui caratteristiche non diano luogo ad una eccessiva attenuazione dei segnali utili o peggio a delle distorsioni di frequenza, cioè l'attenuazione discriminata a seconda della frequenza, che in genere da luogo ad una eccessiva attenuazione delle frequenze più alte.*

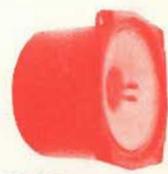
Per evitare gli inconvenienti di cui al punto 1) basta utilizzare dei cavi scher-

Fig. 7 - Il circuito stampato di cui alla figura 4, visto dal lato componenti.

ALTOPARLANTI SIPE HI·FI

Mod. AS 130/35/8
Woofer da 5'' (13 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 35 W
Gamma di frequenza: 40 - 1.500 Hz
Frequenza di risonanza: 40 Hz
Flusso: 8.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 130x130x70
AC/2921-08
L. 6.000

Mod. AS 300/70/6
Woofer 12'' (30 cm) con sospensione in gomma
Potenza nominale: 70 W
Gamma di frequenza: 18 - 1.000 Hz
Frequenza di risonanza: 18 Hz
Flusso: 9.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 36 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 312x312x138
AC/3220-08
L. 35.000

Mod. AM 130/35/8
Midrange a cono da 5'' (13 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 35 W
Gamma di frequenza: 600 ÷ 6.000 Hz
Frequenza di risonanza: 250 Hz
Flusso: 12.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 130x130x86
AC/2730-08
L. 15.900

Mod. AS 130/15/8
Woofer 5'' (13 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza: 15 W
Frequenza utile: 35 ÷ 6.000 Hz
Frequenza di risonanza: 45 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
Diametro bobina mobile: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 130x130x70
AC/2920-00
L. 7.900

Mod. AS 300/80/8
Woofer da 12'' (30 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 80 W
Gamma di frequenza: 18 - 1.000 Hz
Frequenza di risonanza: 18 Hz
Flusso: 12.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 50 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 312x312x138
AC/3222-08
L. 69.500

Mod. AM 130/15/8
Midrange a cono da 5'' (13 cm)
Potenza nominale: 15 W
Frequenza utile: 1.400 - 5.500 Hz
Frequenza di risonanza: 650 Hz
Flusso: 9.200 Gauss
Diametro bobina mobile: 19 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 130x130x48
AC/2734-08
L. 7.400

Mod. AS 170/20/8
Woofer da 6½'' (17 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 20 W
Gamma di frequenza: 35 - 4.000 Hz
Frequenza di risonanza: 35 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
Diametro bobina mobile: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 178x178x78
AC/2923-08
L. 6.000

Mod. AS 250/60/8
Woofer da 10'' (25 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 60 W
Gamma di frequenza: 25 - 1.000 Hz
Frequenza di risonanza: 25 Hz
Flusso: 9.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 36 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 250x250x110
AC/3142-08
L. 34.500

Mod. AT 70/20/4
Tweeter a cono Ø 5 cm
Potenza nominale: 20 W
Frequenza utile: 2.000 - 20.000 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
Diametro bobina mobile: 14,5 mm
Impedenza: 4Ω
Dimensioni: 69x69x37
AC/2060-00

L. 8.400

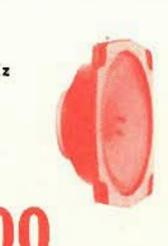
Mod. AS 170/25/8
Woofer 6½'' (17 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 25 W
Gamma di frequenza: 35 ÷ 4.000 Hz
Frequenza di risonanza: 35 Hz
Flusso: 11.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 178x178x74
AC/2924-08
L. 13.500

Mod. DM 37E/40/8
Midrange a cupola Ø 4 cm
Potenza nominale: 40 W
Gamma di frequenza: 800 ÷ 5.000 Hz
Frequenza di risonanza: 600 Hz
Flusso: 12.500 Gauss
Diametro bobina mobile in alluminio: 39 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 106x106x27
AC/2707-08
L. 12.000

Mod. DT 25E/25/8
Tweeter a cupola Ø 2,5 cm
Potenza nominale: 25 W
Gamma di frequenza: 2.500 ÷ 20.000 Hz
Flusso: 16.500 Gauss
Diametro bobina mobile in alluminio: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 115x75x25
AC/2362-08
L. 6.000

Mod. AS 200/35/8
Woofer da 8'' (20 cm) con sospensione in materiale espanso
Potenza nominale: 35 W
Gamma di frequenza: 30 ÷ 3.000 Hz
Frequenza di risonanza: 30 Hz
Flusso: 8.500 Gauss
Diametro bobina mobile: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: Ø 207x83
AC/3045-08

L. 15.900

Mod. AM 130/30/8
Midrange a cono 5'' (13 cm) chiuso posteriormente
Potenza nominale: 30 W
Gamma di frequenza: 800 - 8.000 Hz
Frequenza di risonanza: 350 Hz
Flusso: 11.000 Gauss
Diametro bobina mobile: 19 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 130x130x86
AC/2729-08

L. 11.900

Mod. DT 25/25/6
Tweeter a cupola Ø 2,5 cm
Potenza nominale: 25 W
Gamma di frequenza: 2.000 - 20.000 Hz
Flusso: 17.000 Gauss
Diametro bobina mobile in alluminio: 25 mm
Impedenza: 8Ω
Dimensioni est.: 115x115x29
AC/2412-08

L. 14.000

mati ed una schermatura totale di tutti i circuiti di entrata, inserendo un eventuale trasformatore linea/amplificazione in modo da eliminare eventuali concatenazioni con flussi magnetici esterni.

La condizione 2) si consegue disponendo il microfono in un punto in cui non sia udibile la riproduzione dell'altoparlante o che per lo meno l'intensità sia molto debole rispetto alla sensibilità del microfono e dell'amplificatore. Usare sempre dei microfoni direzionali.

Per quanto concerne il punto 3) è necessario usare microfoni ad alta impedenza, linee di collegamento fra microfono ed amplificatore con bassi valori di capacità per metro e di lunghezza relativamente limitata oppure, con microfoni dinamici, usando delle linee di collegamento a media impedenza, esempio 250 Ω, di tipo bilanciato, con le quali l'effetto della capacità di linea e dei campi esterni perturbatori è praticamente trascurabile, elevando l'impedenza di essa soltanto in prossimità dell'amplificatore tramite un trasformatore linea/alimentatore.

Sig. D. FRISI - Roma
Casse acustiche

Allo scopo di diffondere in maniera ortodossa le frequenze basse riprodotte da un altoparlante è opportuno che esso sia installato entro un mobile diffusore avente delle particolari caratteristiche. I diffusori di questo genere possono essere del tipo chiuso ad alto assorbimento o del tipo aperto, cioè i bass-reflex. In ambedue i casi occorre conseguire la migliore diffusione possibile delle frequenze più basse della gamma acustica, l'assenza di vibrazioni spurie e l'assenza di una risonanza propria.

In figura 8 è visibile un mobile bass-reflex contenente due altoparlanti, uno per le frequenze più alte l'altro per le frequenze basse e medie. E' stato realizzato con legno di abete stagionato dello spessore di 3 cm. Sul fondo e sulle pareti laterali sono inchiodati ed incollati dei listelli di legno chiaramente visibili. Sui listelli è disteso, in modo che risulti leggermente ondulato, uno strato di lana di vetro dello spessore di 4 cm fissato tramite un velo e dei chiodi piantati non a fondo fra un listello e l'altro. La parte interna frontale non deve essere imbottita. Il modello di figura 9 prevede l'impiego di due altoparlanti per le frequenze più alte ed uno per le frequenze medie e basse. Le pareti sono di legno di abete con spessore di 2 cm. L'imbottitura realizzata come nel caso precedente, deve essere eseguita soltanto sulla parte di fondo.

All'interno il mobile è diviso in due parti uguali mediante un diaframma di materiale fonoassorbente con 100 fori da 3 mm per decimetro quadrato.

La finestra inferiore è munita di un'appendice tubolare di sezione rettangolare posta all'interno del mobile, come mostra la figura, e chiusa nella parte esterna con un diaframma avente le stesse caratteristiche e foratura del diaframma interno. Le casse potranno essere abbellite con particolari strutture esterne, avendo però cura che non si manifestino delle vibrazioni.

Fig. 8 - Cassa bass-reflex realizzata in legno di abete per due altoparlanti. Le misure del diametro di questi ultimi sono soltanto indicative.

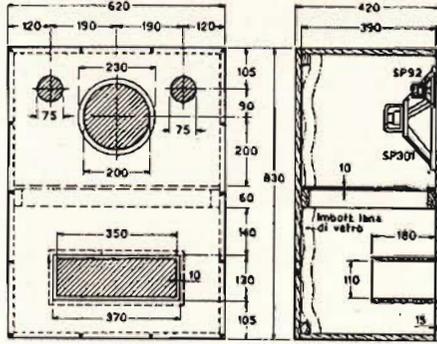



Fig. 9 - Altro modello di bass-reflex con due altoparlanti per le frequenze alte ed uno per le frequenze medie e basse. Anche in questo caso il diametro degli altoparlanti è soltanto indicativo.

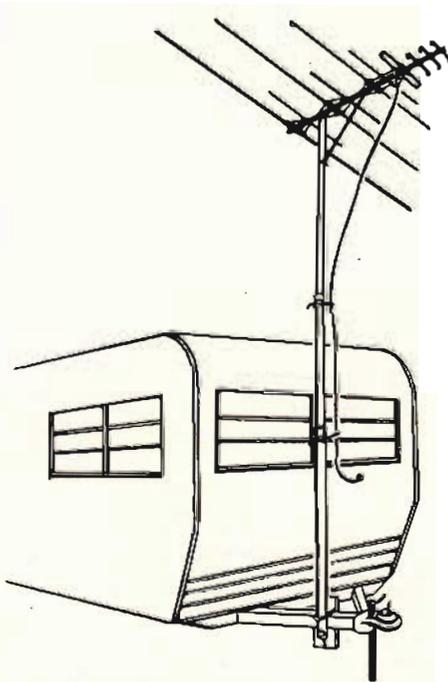



Fig. 10 - Esempio di installazione di una antenna direttiva del tipo YAGI, per radioamatori (ed anche per la ricezione VHF/UHF/FM) sulla parte anteriore di una roulotte.

Sig. F. MONTI - Milano
Antenne radioamatori su roulotte

La risposta relativa alle antenne da montare su roulotte a cui Lei fa riferimento, riguardava ovviamente la ricezione delle stazioni televisive e FM. Comunque su una roulotte può anche essere installata un'antenna YAGI per trasmettere nelle gamme radioamatori ovviamente delle gamme VHF/UFS. In questo caso è possibile utilizzare altresì un rotore con comando a distanza. Le figure 10 e 11 si riferiscono, per l'appunto, ad una soluzione del genere proposta dalla CHANNEL MASTER (STELIT di Genova). In questo caso si tratta di antenne riceventi per le gamme VHF/UHF/FM ma è evidente che lo stesso tipo di impianto può essere usato anche per la trasmissione impiegando ovviamente antenne e linee di alimentazione adatte.

In caso di sola ricezione è preferibile utilizzare le antenne reperibili presso la GBC ITALIANA, da montare sul tetto della roulotte, le quali sono meno ingombranti e che essendo del tipo omnidirezionale evitano delle installazioni troppo complicate.

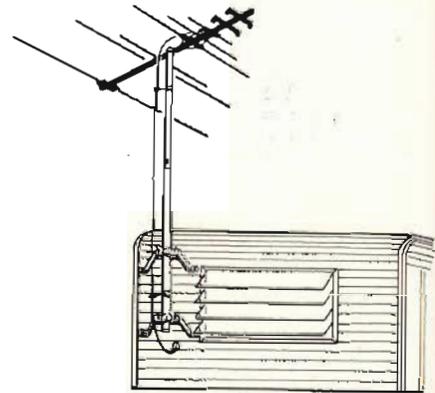



Fig. 11 - Altro esempio di installazione di un'antenna Yagi sul fianco di una roulotte.

Sig. G. STEFANO, S. ENEA - (PR)
Spin e frequenze emesse da varie sostanze

Spin, *parola inglese che significa rotazione, in fisica è il numero quantico connesso con il moto di rotazione di una particella elementare intorno a se stessa; dà ragione della struttura fine delle righe spettrali spiegata tramite l'ipotesi che gli elettroni che orbitano attorno al nucleo siano dotati a loro volta di un rapido moto di rotazione interno a se stessi, come avviene per le trottole.*

Il corrispondente momento angolare momento angolare intrinseco o momento angolare di spin *è identico per tutti gli elettroni e corrisponde a* $h/4\pi = 0{,}527243 \times 10^{-27}$ $cm^2/g/sec^{-1}$, *in cui h è la costante di Plank.*

Successivamente si è visto che quasi tutte le particelle elementari hanno un momento angolare di spin che è sempre un multiplo intero dello spin dell'elettrone. Lo spin è il momento angolare espresso in unità di h/π costante di Plank ridotta: $S = s \dfrac{h}{2\pi}$.

Le particelle aventi spin semintero, e-

lettroni, protoni, neutroni, sono dette fermioni, (da E. Fermi), se lo spin è nullo o intero le particelle, fotoni, mesoni π e K, sono dette bosoni *(dal fisico indiano JC Bose).*

Radiazioni spettrali importanti:

Idrogeno: *1420,4 MHz;* ossidrile *1612,231 MHz, 1665 MHz, 1667 MHz, 1720,530 MHz,* Formaldeide: *4829,649 MHz, 14,489 GHz; vapore acqueo 22,235 GHz, ossido 115.271 GHz.*

Per la misura di frequenze di questo tipo, con la massima precisione occorre evidentemente essere in possesso di apparecchiature sofisticate il cui costo è molto elevato.

Sig. J. ANTONI - Bari
Microfono rice-trasmettitore FT 501

Per il rice-trasmettitore della SOMMERKAMP può usare il microfono dinamico della stessa casa modello YD-846, il quale è completo di pulsante parlo/ascolto, impedenza 50 kΩ od anche il modello più sofisticato YD 844, sempre del tipo dinamico avente direttività unidirezionalità ed impedenza di 50 kΩ. I numeri di codici di questi due microfoni sono rispettivamente NT/4200-00 e NT/4000-00.

*Anche il modello amplificato della Eletro Voice, reperibile presso la GBC, essendo amplificato si adatta perfettamente ad essere usato con il trasmettitore in questione (*figure 12 e 13*).*

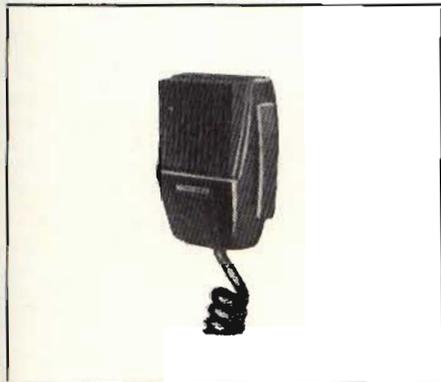



Fig. 12 - Microfono Sommerkamp modello YD-846 da usare con i rice-trasmettitori FL-500, FT-501, FL-101, (GBC Italiana' NT/4200-00).

Fig. 13 - Altro microfono della Sommerkamp modello YD844 per il rice-trasmettitore FT-501 (NT/4000-00).

Sig. D. BARDINI - Livorno
Brevetto RT 1.a classe

Per accedere al brevetto RT di 1° e 2° classe occorre aver conseguito il diploma di scuola media superiore (liceo, istituto magistrale, tecnico, o artistico) o la qualifica di istituto professionale ad indirizzo radiotecnico.

Il brevetto è un titolo di studio internazionale che in Italia è rilasciato esclusivamente dal Ministero delle PP.TT. sostenendo degli esami scritti, orali e pratici, su un programma che è stato fissato dal Ministero stesso e che come abbiamo già avuto occasione di scrivere comprende l'elettrotecnica, la radiotecnica, la geografia delle comunicazioni, nautica, procedura di servizio, legislazione, inglese, pratica di apparati riceventi e trasmittenti, telegrafia Morse e così via.

Chi consegue il brevetto entro il 25° anno di età ha diritto al libretto di navigazione.

Gli esami scritti si tengono annualmente nel mese di settembre, quelli orali e pratici tra i mesi di gennaio ed aprile successivi. Per ottenere il brevetto occorre superare tutte le prove.

Fra le scuole specializzate in materia le consiglio l'Istituto ELETTRA di Genova, al quale può rivolgersi per informazioni, a mio nome. Si tratta di una scuola specializzata, l'unica che vanta in Italia oltre mezzo secolo di esperienza ed una vasta schiera di brevettati, di ambo i sessi, molti dei quali viaggiano nei mari di tutto il mondo.

Il corso di radiotelegrafia si svolge in due tempi:

1° tempo, *da ottobre fino alla metà dell'anno successivo con intervallo nel solo mese di agosto, cioè 11 mesi di preparazione agli esami scritti.*

2° tempo, *da metà settembre a gennaio-aprile, per la preparazione agli esami pratici. Il programma teorico-pratico è integrato da visite collettive a stazioni radio costiere e di bordo.*

L'orario delle lezioni può essere diurno o serale a seconda delle possibilità degli allievi.

Coloro che non sono in possesso del titolo di studio di scuola media superiore devono prolungare il corso di almeno un anno.

Sig. D. SILVANI - Genova,
D. BIANCHI - La Spezia
Radiodiffusione e televisione

Le emissioni di notiziari in lingua italiana da Radio Mosca a partire dal 3 novembre del corrente anno sono le seguenti:

18.30 ÷ 19.30 (ora solare italiana) *12040 kHz, 9590 kHz, 9790 kHz, 7200 kHz.* 20.00 ÷ 20.30: *9790 kHz, 7230 kHz, 7240 kHz, 7360 kHz.* 20.30 ÷ 22.30: *12040 kHz, 9790 kHz, 7140 kHz, 7200 kHz, 1540 kHz.*

Ogni giovedì nelle trasmissioni delle ore 18.30 e 20.30 viene irradiata la rubrica nel mondo della scienza e della tecnica. *Ulteriori informazioni al riguardo potrà richiederle direttamente al seguente indirizzo: Radio Moskva, Redazione Italiana, MOSKVA (URSS).*

Le stazioni peruviane non emettono notiziari in lingua italiana. Circa le informazioni che le interessano può rivolgersi direttamente alla ENRAD, Empresa Nacional de Radiodiffusion, OCI, Jr de la Union, 264 Lima (Peru).

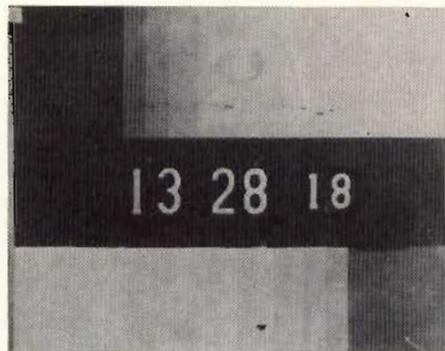



Fig. 14 - L'ora irradiata da una delle stazioni televisive della ORT Austriaca.

Fig. 15 - Una delle immagini trasmessa dalle stazioni indiane della catena All India Radio.

Programma DX *dell'Argentina: ogni sabato alle 23.02 UT su 11710 kHz ripetuto la domenica alle ore 02.09 su 9690 kHz (Radiodifusion Argentina al Exterio RAE).*

Figura 14 *l'ora trasmessa da una delle stazioni della rete televisiva austriaca* (ORF Zentrum, Wien A-1136). *In* figura 15 *un altra immagine normalmente ricevibile in Italia emessa dalle stazioni indiane (catena della* All India Radio, Akashvani Bhavan, Parlament Street, Delhi*).*

Sig. D. ANSELMI - Gaeta
Apparecchi del surplus APS-13 e OC 7

Per quanto riguarda l'apparecchio del surplus, trasmettitore ricevitore APS-13 adatto per la gamma dei 420 MHz, secondo la solita prassi, posso inviarle copia in lingua inglese delle modifiche da apportare per farlo funzionare correttamente nella gamma dei radioamatori.

Per quanto concerne l'OC7, se in buono stato le consiglio di effettuare l'acquisto. Si tratta di un ricevitore particolarmente valido anche se usa tubi elettronici della serie 77-78-41, infatti se non è stato manomesso, specialmente per quanto riguarda il settore media frequenza, conversione di frequenza presenta delle caratteristiche eccezionali se si considera l'epoca in cui è stato realizzato (è stato progettato attorno agli anni 1935 dal noto dott. Recla).

Inviando l'importo di lire 10.000 all'indirizzo di P.S. ELECTRONIC, Via T. Marchisio, 7A/11, 16166 GENOVA potrà avere fotocopia del libretto originale comprensivo dello schema elettrico.

Fig 16 - Schema elettrico del ricevitore BC 645, modificato per funzionare nella gamma 420 MHz.

Fig. 17 - Schema elettrico del trasmettitore e del modulatore del BC 645, modificato per funzionare in banda 420 MHz.

Sig. D. FRANCESCHI - Roma
TX/RX Surplus BC645

Il BC645 è un apparecchio rice-trasmittente che è stato usato nell'ultimo conflitto dai servizi americani e adatto a coprire la gamma 470 ÷ 495 MHz.

Questo complesso può essere modificato ma non per funzionare sulla gamma delle onde corte ma bensì sulla gamma del 420 MHz.

La figura 16 mostra lo schema della sezione trasmettitore-modulatore modificata mentre la figura 17 si riferisce alla sezione ricevitore, sempre modificata per ricevere appunto la gamma del 420 MHz.

Inviando l'importo di L. 5.000, indirizzato a P. Soati, Via T. Marchisio, 7A/11, 16166 Genova-Quinto, posso farle pervenire la descrizione completa in lingua inglese del suddetto complesso con le relative modifiche da apportare allo stesso per farlo funzionare sulla gamma in questione.

W. L. la sigla che vince!

radiosveglie

① Radiosveglia "ELBEX" Mod. E-03A

Apparecchio radio con orologio digitale a grandi cifre colore rosso ed indicatore ore-minuti-secondi.
- Gamme di ricezione:
  AM 515÷1640 kHz
  FM 87,25÷104,5 MHz
- Pulsante di innesto e disinnesto sveglia
- Alimentazione: 220 Vc.a.
- Dimensioni: 260x165x65

ZD/6002-00

② Radiosveglia "ELBEX" Mod. E-02A

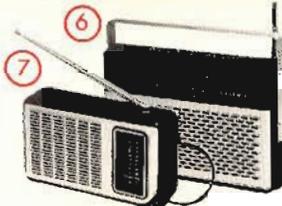
Apparecchio radio con orologio digitale a grandi cifre colore rosso ed indicatore ore-minuti-secondi.
- Gamme di ricezione:
  AM 515÷1640 kHz
  FM 87,5÷104,5 MHz
- Regolatore luminosità orologio
- Alimentazione: 220 Vc.a.
- Dimensioni: 255x150x60

ZD/6001-00

③ Radiosveglia "NOVEX" Mod. Electronic 177

Apparecchio radio con orologio digitale a grandi cifre colore rosso a luminosità regolabile
- Gamme di ricezione:
  AM 515÷1605 kHz
  FM 87,5÷108 MHz
- Sveglia automatica con suoneria o radio
- Segnalatore di mancata tensione
- Alimentazione: 220 Vc.a.
- Dimensioni: 215x150x55

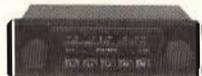
ZD/6000-00

radio

⑥ Radio portatile "TENKO" Mod. 742/A
- Gamme di ricezione:
  AM 540÷1600 kHz
  FM 88÷108 MHz
- Potenza d'uscita: 300 mW
- Alimentazione: 220 Vc.a. o 4 pile stilo da 1,5 Vc.c.
- Dimensioni: 210x130x50

ZD/6502-00

⑦ Radio portatile "TENKO" Mod. M19
- Gamme di ricezione:
  AM 535÷1605 kHz
  FM 88÷108 MHz
- Potenza d'uscita: 250 mW
- Alimentazione: 4 pile a stilo da 1,5 Vc.c.
- Dimensioni: 180x100x50

ZD/6500-00

autoradio

registratore

④ Registratore portatile a cassette "TENKO" Mod. C688
- A 2 tracce monoaurali
- Velocità del nastro: 4,75 cm/sec.
- Microfono a condensatore incorporato
- Controllo automatico del livello
- Alimentazione: 220 Vc.a. o 4 pile a stilo da 1,5 Vc.c.
- Dimensioni: 225x135x60

ZG/6001-00

⑧ Autoradio stereo "RUBY" Mod. IC675
- Gamme di ricezione: AM/FM
- Potenza d'uscita: 4 W
- Preselezione di 3 programmi FM e 2 programmi AM
- Dimensioni: 170x130x42

ZG/6900-00

⑨ Autoradio stereo a cassette "RUBY" Mod. W 1280

Con riproduttore stereo di cassette e commutazione automatica cassetta/radio.
- Gamme di ricezione: AM/FM
- Potenza d'uscita: 6 W
- Comando di avvolgimento e riavvolgimento rapido
- Dimensioni: 190x165x50

ZG/6901-00

radiomultibanda

⑤ Radiomultibanda "TENKO" Mod. 724

Il modo più conveniente per ascoltare il mondo. Mobile originale in finta pelle con frontalino in materiale antiurto e cinghia ad armacollo.
- Gamme di ricezione:
  AM 540÷1600 kHz
  FM 88÷108 MHz
  AIR 108÷145 MHz
  PB 145÷174 MHz
  WB 162,5 MHz
- Potenza d'uscita: 700 mW
- Indicatore di sintonia e batteria
- Alimentazione: 220 Vc.a. o 4 pile da 1,5 Vc.c.
- Dimensioni: 240x200x90

ZD/6501-00

radioregistratore

⑩ Radioregistratore portatile stereo Music Center "EUROMATIC" Mod. SCR302

Dalla caratteristica particolare: il mobile è pieghevole per un trasporto più comodo e sicuro.

Sezione radio
- Gamme di ricezione:
  AM 525÷1620 kHz
  FM 88÷104 MHz
  OL 150÷260 kHz
- Potenza d'uscita: 2x2 W
- Antenna telescopica esterna FM

Sezione registratore
- A 4 tracce stereo
- Microfono a condensatore incorporato
- Velocità: 4,75 cm/sec.
- Controllo automatico del livello
- Alimentazione: 220 Vc.a. o 7 pile a 1/2 torcia da 1,5 Vc.c.
- Dimensioni (aperto): 640x175x90

ZG/6504-00

In vendita presso le sedi GBC

QUANDO GLI ALTRI VI GUARDANO...

STUPITELI! LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI DA' QUESTA POSSIBILITA', OGGI STESSO.

Se vi interessa entrare nel mondo della tecnica, se volete acquistare indipendenza economica (e guadagnare veramente bene), con la **SCUOLA RADIO ELETTRA** ci riuscirete. E tutto entro pochi mesi.

TEMETE DI NON RIUSCIRE?

Allora leggete quali garanzie noi siamo in grado di offrirvi; poi decidete liberamente.

INNANZITUTTO I CORSI

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

POI, I VANTAGGI

- Studiate a casa vostra, nel tempo libero;
- regolate l'invio delle dispense e dei materiali, secondo la vostra disponibilità;
- siete seguiti, nei vostri studi, giorno per giorno;
- vi specializzate in pochi mesi.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la **SCUOLA RADIO ELETTRA** rilascia un attestato, da cui risulta la vostra preparazione.

INFINE... molte altre cose che vi diremo in una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Richiedetela, gratis e senza impegno, inviandoci il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa.

Scrivete alla:

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 544
10126 Torino

Scuola per corrispondenza operante con presa d'atto del Ministero della Pubblica Istruzione n° 1391

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:
NOME
COGNOME
PROFESSIONE ETÀ
VIA N.
COMUNE
COD. POST. PROV.
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐ PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐

544

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD

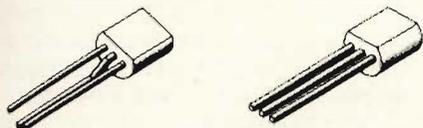
nuovi prodotti

SCR planari da 800 V

Un SCR planare che può sopportare una tensione ripetitiva massima di 800 V con una temperatura di giunzione di 125°C è stato introdotto dalla TAG Semiconductors, superando così la tensione usuale di 400 V.

Il nuovo dispositivo è disponibile in contenitori RD-26 (TAG 70) e TO-92 (TAG92) ed è disponibile a stock.

Questi componenti vengono a completare la serie BRX 44...49 e 2N5060 - 2N6565.

TAG Semiconductors
MICROLEM - Via Monteverdi, 5 - Milano

I due diversi contenitori dell'SCR planare della TAG Semiconductors.

Sistema IF per ricezione FM

Offrendo tutte le funzioni di un sistema IF per ricevitori FM, il circuito integrato lineare, ULM-2289A/TDA-1200 della Sprague contiene un amplificatore/limitatore a 3 stadi, un rivelatore in quadratura a bilanciamento doppio, e un amplificatore audio con circuiti di mute e di squelch. Il dispositivo comprende anche un controllo di frequenza automatico e un segnale di uscita per pilotare uno strumento di sintonia o una logica stereo switching.

L'ULN-2289 A/TDA - 1200 IF è pin compatibile e può sostituire direttamente il dispositivo originale CA3089 ed è dotato di un contenitore dual-in-line plastico a 16 terminali.

Sprague
SPRAGUE ITALIANA - Via G.G. Winckelmann - Milano

Transistori per piccoli segnali

La Motorola ha presentato 6 transistori per alte tensioni incapsulati in package TO-18, poco ingombrante e tre transistori Darlington.

Il funzionamento senza oscillazioni e la buona linearità HFE rendono questi dispositivi adatti per realizzare amplificatori di tensione.

I BSS71, 72 e 73 sono del tipo NPN e possono lavorare a 200, 250 e 300 V rispettivamente, mentre i BSS74, 75 e 76 sono i loro PNP complementari.

Tutta la serie presenta le seguenti caratteristiche: Vce (sat) = 0,4 V con Ic = 30mA e h_{FE} minimo di 40 per i tipi NPN e 35 per i PNP.

I tre Darlington, denominati BSS50, 51 e 52, possono erogare una corrente di 1 A con un h_{FE} di 1.500. Incapsulati in package standard TO-39, sono ideali per l'impiego nei sistemi telefonici, dove ci sono grandi transistori di tensione e alte correnti.

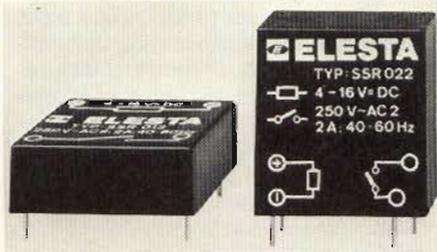
MOTOROLA - Via C. Menotti, 11 - Milano

Relé statici omologati ASE

La Elesta ha immesso sul mercato i relé statici in versione 2 A, previsti per la commutazione di carichi, sia ohmici che induttivi in corrente alternata. La separazione galvanica fra ingresso ed uscita è ottenuta tramite un optoaccoppiatore.

Il relé SSR/2A grazie alla soluzione che prevede due thyristors in circuiti antiparallelo, garantisce una sicurezza di funzionamento ottimale in presenza di smorzamenti parassiti dovuti a punte di tensione.

L'esecuzione è adatta per circuito stampato.

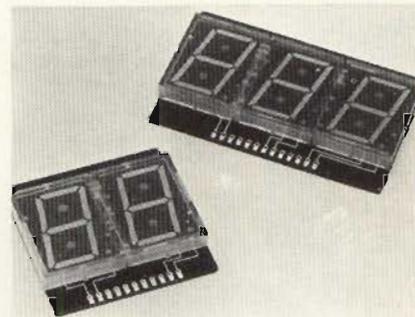
ELESTA - V.le G. Cesare, 20 - Como

Relè statici Elesta

Display a LED con cifre da 2,5 cm

Fanno parte di una serie di displays della Litronix a 7 segmenti a LED con altezza della cifra di 2,5 cm.

Sono disponibili il DL2130, e il 3130, che sono due unità, la prima da 2 cifre, la seconda da tre, a sette segmenti, montate su circuito stampato con uscita per connettore. Tutte le unità sono montabili affiancate. Le cifre distano l'una dall'altra 23,6 mm.

Questa serie è adatta ad un gran numero di applicazioni civili quali orologi digitali, radiosveglie, timers, termometri digitali, etc.

Il suo montaggio è particolarmente semplice ed economico. I costi sono molto contenuti grazie al nuovo sistema di produzione Litronix, che prevede l'assemblaggio di ogni segmento su circuito stampato.

Display a LED per impieghi civili della Litronix

La tensione per segmento, a 20 mA, è di 1,8 V, e l'intensità luminosa di 1 mcd.

Il prodotto standard ha uno schermo protettivo trasparente.

Litronix
INTESI - Via XXV Aprile - S. Donato Milanese

Transistore darlington per l'accensione elettronica delle automobili

Il darlington monolitico BUX 30 in TO 3 della AEG - Telefunken è stato sviluppato espressamente per l'accensione elettronica. Il componente si distingue per l'alta tensione, l'alta dissipazione ed alta affidabilità mediante il controllo al 100% della corrente inversa alle alte temperature.

La tensione V_{cer} è di 400 V, la corrente di collettore di 10 A.

Il guadagno di corrente a 3 V, 5 A è garantito maggiore di 125.

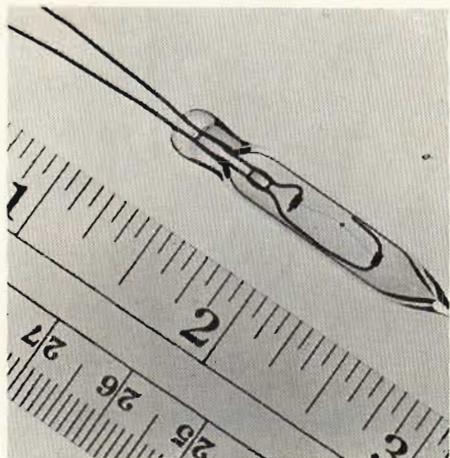
AEG - TELEFUNKEN - Via G.B. Pirelli, 12 - Milano

Sonde a termistore con Bead rinforzati

La Fenwal Electronics annuncia un Bead termistore in un bulbo di vetro evacuato, caratterizzato da una elevata affidabilità ed una elevata resistenza agli urti ed alle vibrazioni.

Il disegno dell'unità è quello di un termistore Bead con un bulbo di vetro a tenuta ermetica per servizio pesante.

Il gruppo di termistore rinforzato viene disegnato in modo tale da essere relativamente inattaccabile alle variazioni della temperatura ambientale, però e-

nuovi prodotti

Termistore Bead ad alta affidabilità

stremamente sensibile ai cambiamenti di livello e di potenza. Una piccola modifica causerà un grande cambiamento di resistenza nel termistore.

Questi dispositivi sono particolarmente adatti per le applicazioni nel controllo di guadagno d'uscita negli amplificatori, oscillatori e nelle apparecchiature di alimentazione che richiedono una regolazione della tensione di precisione. Queste nuove unità sono disponibili con una normale resistenza di 100 kΩ a 25°C.

Fenwal Electronics
TERRY FERRARIS - Milano

Oscillatore per orologio da cruscotto

Costruito in CMOS, il circuito SAF 1055 della ITT fornisce un certo numero di frequenze provenienti da un quarzo 4 MHz. La messa a punto è fatta con un trimmer elettronico al posto del condensatore usuale. La precisione è di 10^{-6}.

Una prima uscita libera una frequenza di 0.5 oppure 64 Hz per pilotare un orologio a motore passo-a-passo o sincrono. Una seconda frequenza di 1.3 Hz serve in qualità di attivatore delle luci di direzione o di emergenza. Questa frequenza raddoppia in caso di una lampadina guasta in modo tale da ottenere un segnale di non funzionamento.

Altre frequenze da 512 e 1024 Hz possono essere impiegate come segnale acustico per esempio nel caso di sorpasso del limite di velocità, della temperatura massima, della non chiusura della cintura di sicurezza, del freno a mano innestato ecc. Altre due frequenze da 2.6 e 0.5 Hz servono a modulare i segnali luminosi.

ITT - Via XXV Aprile - S. Donato Milanese

Diodi limitatori bidirezionali

Questi diodi a doppio zener con curva caratteristica simmetrica sono stati sviluppati per la limitazione di picchi di sovratensione per la protezione di circuiti elettronici, bipolari e MOS.

I quattro tipi ZZ 16 .... ZZ 160 vengono forniti con tensioni di lavoro fra 13 ... 200 V e con correnti impulsive massime da 300 ... 3A. Grazie a ciò si ottiene una grande potenza dell'impulso di picco fino a 7 kW.

I diodi agiscono nelle due direzioni e possono quindi essere utilizzati anche in sistemi a corrente alternata.

Il tempo di reazione è minimo e la protezione scatta quindi immediatamente.

Vengono forniti in contenitore di plastica, robusta ed economica, simile al DO-13.

ITT - Via XXV Aprile - S. Donato Milanese

Condensatori ceramici per alta tensione

Fanno parte di una serie di condensatori da usare negli interruttori di potenza e negli scaricatori per sovratensioni.

I condensatori 721 C sono caratterizzati da una capacità di sopportare le sovratensioni eccellente e da un'ottima stabilità in funzione della temperatura. La variazione della capacità ad una temperatura di −55°C è del 18% soltanto.

Questi condensatori miniatura sono provvisti di un terminale, che consente di collegali in serie, estendendo la tensione massima di lavoro oltre 10 KVeff. La serie 721 C comprende anche unità che possono lavorare a 1550, 2500, 3800, 5000 e 7500 V.

Sprague
SPRAGUE ITALIA - VIA C.C. Winckelmann, 1 - Milano

Serie di alimentatori da banco

Per le sue caratteristiche la serie L della Farnell è versatile per ogni applicazione di laboratorio. Ogni unità infatti, protetta contro sovratensioni e cortocircuiti, può essere utilzzata come generatore sia di tensione costante che di corrente costante.

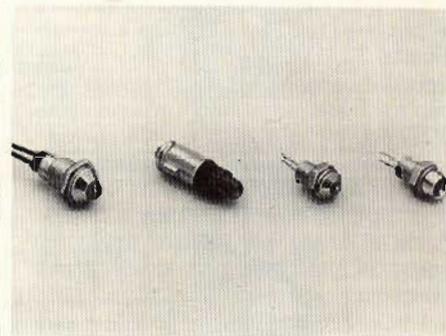
Le uscite, singole o doppie, comprese in una gamma da 10 a 50 V, sono regolabili in modo grosso e fine tramite due potenziometri, e sono visualizzate su un ampio strumento indicatore. Le uscite stesse sono abilitate da un interruttore separato da quello di rete, il che permette di evitare i tempi morti di warm-up. La limitazione di corrente è presettabile in modo continuo e il reggiungimento della corrente massima viene visualizzato da un diodo luminoso.

La gamma delle correnti disponibili in uscita è estesa fino a 10 A.

La massima ondulazione residua, a pieno carico, è contenuta entro 1 mV o 1 mA picco a picco. Sia ingresso (da 210 a 240 V o da 105 a 120 V) che uscita sono protetti da fusibili.

Farnell International Instruments
FARNELL ITALIA - Via Mameli, 31 - Milano

Indicatori luminosi a LED

Prodotti dalla REER sono fornibili in varie forme: spie luminose per fissaggio su pannello, con foro da 5 a 9 mm, con corpo metallico cromato od in nylon nero; lampade miniatura con zoccolo telefonico T6,8 - T5,5 - T4,6 oppure a baionetta Ba7S, Midget Flanged - Midget Grooved o Bipin T1-3/4; indicatori digitali a 7 segmenti con cifra, di altezza di ben 26 mm.

Alcuni tipi di indicatori a LED della REER.

Sempre nel settore delle lampade, la REER produce tubi flash allo Xenon ad uso fotografico, stroboscopico o di illuminazione, tubi al quarzo ad uso industriale (essicazione carrozzerie auto, sterilizzazione fiale, ecc.) e tubi fluorescenti miniatura da 4 a 40 W a luce ultravioletta.

REER - C.so Regio Parco, 42 - Torino

Componente per il controllo di luminosità di lampade ad incandescenza

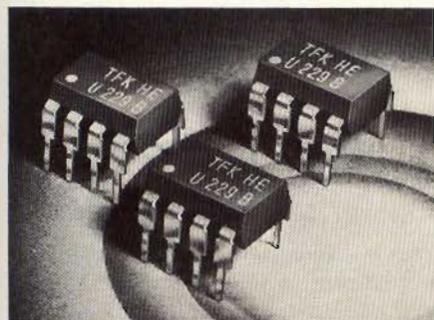
Con il circuito integrato U 229 B della AEG - Telefunken si possono realizzare diverse funzioni come ad esempio la regolazione automatica in passi di 60 ms

su un tempo totale di 15,5 minuti. Si possono inoltre realizzare rapide regolazioni in salita o in discesa.

Altre possibilità sono la normale accensione o spegnimento mediante superfici sensoriali come pure la regolazione su una luminosità impostata e memorizzata. È inoltre possibile inserire istantaneamente la luminosità minima o massima.

Caratteristiche fondamentali dell'U 229 B sono: alimentazione semplice per caduta da rete, minimo numero di componenti esterni, compatibile con gli interruttori normali, pilotabile da comando sensoriale e/o tasti meccanici, realizzabile con sensori a 2 o 3 superfici, 7 programmi liberi di scelta, regolazione automatica con logica di consenso, reset automatico a mancanza rete.

Il componente è in contenitore Minidip 8 pin dual-in-line, ed è realizzato in tecnologia I^2 L.

AEG - TELEFUNKEN - Via G.B. Pirelli, 12 Milano

Componente versatile per comando sensoriale a parzializzazione di fase per il controllo di luminosità di lampade.

Sistema audio TV completo in un solo chip

Il CA1190 GO della RCA Solid State è un circuito integrato monolitico che contiene un sistema audio per la televisione completo in un chip singolo. Il dispositivo comprende un amplificatore-limitatore multistadio a frequenza intermedia, un demodulatore di frequenza e un amplificatore audio in grado di pilotare altoparlanti da 8 Ω, 16 Ω e 32 Ω.

Il circuito ha una potenza nominale di 3 W, e può funzionare con una tensione di alimentazione che può variare da 9 a 28 V.

La corrente di riposo tipica è di soli 25 mA, la sensibilità di deviazione a 5 KHz è 1 W e la sensibilità a 3 dB è di 50 μV.

La reiezione alla modulazione di ampiezza arriva a 50 dB.

Il CA1190 GO viene fornito in un package plastico ermetico Gold-Chip quad-in-line a 16 terminali, con un dispersore di calore incorporato per il montaggio su circuito stampato.

RCA
SILVESTAR - Via dei Gracchi, 20 - Milano

Registratori a due velocità

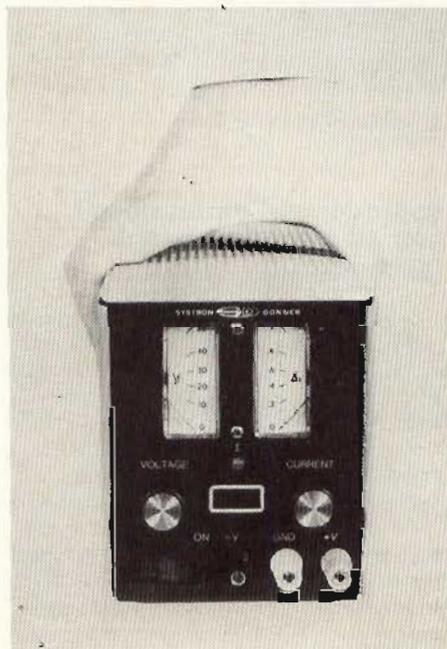
La B.I.C. - British Industries Co. ha presentato 3 modelli di registratori a cassetta con 2 velocità di registrazione (4.75 cm/s e 9.5 cm/s).

Questa importante innovazione tecnica apre nuove possibilità ai registratori a cassetta, offrendo agli appassionati di Hi-Fi la possibilità di effettuare registrazioni qualitativamente migliori.

Altra caratteristica saliente dei nuovi registratori è la velocità si scorrimento del nastro. Anche la risposta in frequenza e il rapporto segnale/rumore soddisfano pienamente le esigenze di un sistema Hi-Fi.

B.I.C.
SAS - Cologno Monseze

Alimentatore c.c. stabilizzato

La Systron-Donner ha sviluppato la serie HHB di alimetatori c.c. stabilizzati. Si tratta di un alimentatore modulare di un quarto di rack. Può essere impiegato come unità da banco singola o in configurazione doppia, o essere montato in rack nei sistemi.

Alimentatore c.c. modulare stabilizzato.

La serie HHB comprende 4 modelli, con le seguenti combinazioni di tensione/corrente di uscita: 6V/5A, 20V/2A, 50V/1A e 150V/0,3A.

Sia la tensione che la corrente sono regolate da un comando di tensione a 10 giri, che assicura un'eccellente risoluzione. La tensione può essere anche controllata a distanza.

La precisione della tensione di uscita è migliore di 0,005%.

La corrente costante stabilizzata a meno di 5mA, e il rumore inferiore a 200 μVeff.

Systron-Donner
VIANELLO - Via Anelli, 13 Milano

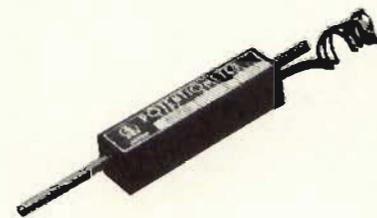
Potenziometro con perno a spostamento assiale

Questi potenziometri in cui il perno può spostarsi lungo il proprio asse, sono stati studiati per trasformare movimenti meccanici lineari in corrispondenti variazioni elettriche, particolarmente idonei per misure di movimenti lineari in vari tipi di macchine e attrezzi a spostamenti in movimento lineare di oggetti.

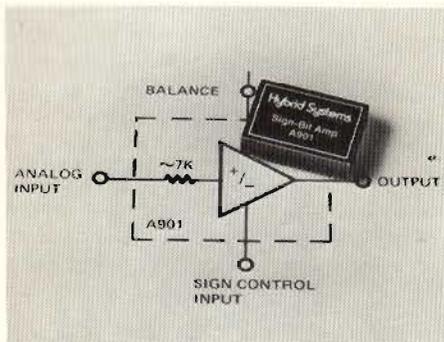
Vengono forniti con tre diversi tipi di elemento resistivo: a filo serie LP, in plastica conduttiva serie FLP-A e ibrido serie HLP.

Possono essere forniti anche in esecuzione speciale ad es.: con interruttore di fine corsa incorporato, perno esteso alle due parti, molla di ritorno incorporata.

La corsa del perno a seconda dei tipi è variabile.

SYSCOM - Via Gran Sasso, 35 - Cinisello Balsamo

Amplificatore con guadagno ± 1 controllato digitalmente

La temperatura di funzionamento dell' amplificatore sign-bit A 901 della Hybrid Systems può variare da −25 a +85°C.

Il guadagno dell'amplificaore control-

Amplificatore con guadagno unitario e relativo schema funzionale.

lato digitalmente è ± 1. Esso consente ai convertitori di dati BCD unipolari (DACs e ADCs) di operare direttamente la codificazione bipolare con segnale ampliato. La rivelazione di fase sincrona nei convertitori sincro è un'altra applicazione comune.

L'ingresso del controllo del guadagno unitario è TTL/DTL compatibile.

La precisione è ± 0,02%. La larghezza di banda è di 500 kHz.

Le dimensioni del package sono 4,3 x 2,8 x 1 cm.

Hybrid Systems
TEKELEC AIRTRONIC - Via G. Mameli, 31 - Milano

Lampade ad arco a raggi ultravioletti di lunga durata

La MIT offre una gamma di lampade a raggi ultravioletti a corto arco di mercurio ed a corrente continua, ad alte prestazioni e basso costo, messa a punto particolarmente per le industrie elettroniche e tipografiche dalla Actinic Spectra e ideali per l'uso come allineatori di mascherini, apparecchi fotografici a ciclo singolo e ripetuto, ed altre applicazioni per l'esposizione di polimeri ai raggi ultravioletti.

Progettate per funzionare regolarmente per lunghi periodi di lavoro con alta emissione di raggi ultravioletti e con maggiore stabilità su una vasta gamma di potenze d'entrata (da 175 a 450 W), queste lampade hanno un prezzo competitivo.

La manifattura delle lampade con materiale di alta qualità come elettrodi di tungsteno selezionati, mercurio distillato tre volte e ampolle di quarzo esente da acqua e l'uso esclusivo di argon di alta purezza assicurano una durata lunga e senza fastidi.

MIT Engineering Limited - Greenhill Industrial Estate - Riddings, Derby DE55 4DA.

Alimentatori switching con uscita singola e multipla

La Pioneer Magnetics ha presentato la serie di alimentatori switching UL478.

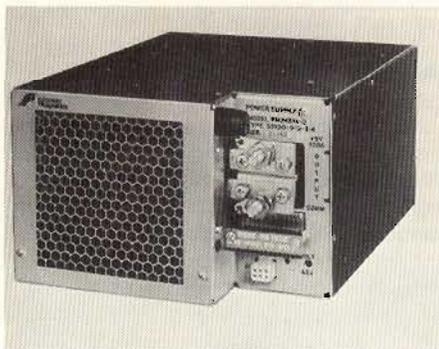
I modelli ad uscita singola sono siglati PM 2496A, PM 2497A e PM 2498B.

Le unità hanno livelli di potenza di 375, 600 e 750 W rispettivamente. Sia le unità ad uscita singola che multipla presentano un'uscita stabilizzata a pieno carico con ranges di tensioni di ingresso da 92 a 138 V o da 184 a 250 V. Tutti i modelli sono protetti contro le riduzioni parziali della tensione di ingresso. Sono altresì protetti contro i sovraccarichi, i cortocircuiti, le tensioni inverse, le sovratemperature e le sovratensioni.

C'è anche il sensing remoto per compensare le cadute di tensione dell'uscita della rete.

Le unità sono dotate di contenitori che contengono il sistema di raffreddamento.

La temperatura di funzionamento a pieno carico va da 0 a 50°C.

Pioneer Magnetics
MICROELIT - Via P. Uccello, 8 - Milano

Alimentatore switching stabilizzato.

Potenziometri professionali con elementi in plastica conduttiva

Fanno parte di una serie di potenziometri della Sakae. L'elemento resistivo in plastica conduttiva ha una superficie speculare che consente una reale possibilità di risoluzione infinita, lunga durata (fino a 50 milioni di rotazioni), capacità di sopportare rotazioni molto veloci e buone caratteristiche alle alte frequenze.

La vasta gamma comprende tipi a rotazione continua serie FCP; tipi con funzione non lineare (seno-coseno $-x^2$ 1/x etc) serie FSC; tipi con perno a movimento lineare serie FLP particolarmente idonei per misure elettriche di movimento lineare nei macchinari; tipi immersi in olio serie OF particolarmente idonei per apparati per telecomunicazioni navali e aeree, per miniere, ambienti inquinati o inquinabili da polveri o gas, impianti chimici.

Tutte le esecuzioni suddette, compresi i potenziometri a bassa coppia, vengono fornite anche nelle abituali versioni a filo e cermet.

Sakae
SYSCON ELETTRONICA - Via Gran Sasso, 35 - Cinisello Balsamo

Regolatori di tensione per 5...24 V

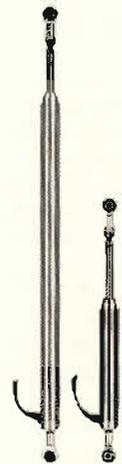
La serie TDD 1605...1624 (8 tipi) di regolatori di tensione integrati della ITT, eseguiti in tecnica bipolare per tensioni stabilizzate da 5...24 V con correnti di carico da 500...200 mA, può essere usata universalmente in tutti i campi dell'elettronica.

Caratteristiche particolari: protezione termica per sovraccarichi in tutte le condizioni di funzionamento; protezione contro correnti di corto circuito in funzione della tensione assiale, che permette la massima corrente d'uscita in avviamento (lampade ad incandescenza, carico di condensatori, etc.).

I regolatori vengono forniti in contenitore di plastica, simile a 34 A 3.

ITT - Via XXV Aprile, 1 - S. Donato Milanese

Trasduttori lineari con conduttore in plastica

La Penny and Giles ha messo in produzione una linea di trasduttori lineari

Trasduttore Penny & Giles con linearità di 0,075%.

che presentano la particolarità di avere l'elemento conduttore in materiale plastico; tale caratteristica permette di ottenere prestazioni elevate, sia da un punto di vista elettrico, che meccanico.
Una sezione speciale del nucleo assicura la massima robustezza e compattezza.
Le caratteristiche principali sono: risoluzione infinita, linearità 0,075%, 1 oppure 2 tracce, range fino a 250 mm, diametro massimo del trasduttore di 19 mm.
È particolarmente adatto per impiego continuo in condizioni eccessivamente gravose.

Penny & Giles
MARCONI ITALIANA - Via Comelico, 3 - Milano

Analizzatore di spettro in tempo reale di basso costo

Il modello 3582A della Hewlett-Packard è in grado di misurare e presentare spettri di ampiezza, spettri di fase, l'ampiezza e la fase di funzioni di trasferimento e la funzione di coerenza. È compatibile con l'interfaccia HP-IB (IEEE-488).
Il modello 3582A copre l'intervallo di frequenze da 20 millihertz a 25,6 kHz ed è quindi lo strumento ideale per effettuare misure elettriche e fisiche che contengono informazione spettrale significativa nella banda audio e sub-audio. Ampiezza e fase vengono presentate alfanumericamente su uno scherzo a tubo catodico di grandi dimensioni.

Analizzatore di spettro HP 10 volte più veloce di quelli tradizionali.

La risoluzione in frequenza è di soli 20 millihertz su tutto il campo di frequenze di 25,5 kHz.
Il modello 3582A è utilizzabile in un intervallo di ampiezze calibrato di 150 dB, da +30 dB V (31,6 V) sino al limite posto dal rumore a −120 dB (1 V); nella maggior parte delle applicazioni ciò elimina la necessità per l'utilizzatore di servirsi di amplificatori esterni, attenuatori o sistemi di condizionamento del segnale.
Pur con la sua elevata sensibilità di ingresso di −120 dB V, il modello 3582A è completamente protetto contro sovratensioni accidentali sino a 100 V in continua oppure 120 V efficaci per brevi intervalli di tempo.

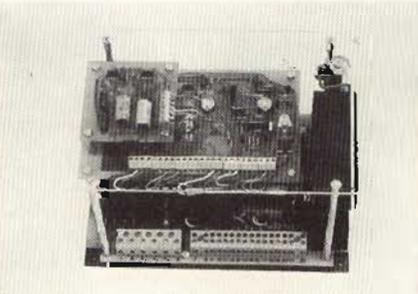
HEWLETT-PACKARD - Via A. Vespucci, 2 - Milano

Motorini in c.c. di precisione con riduttore per impieghi industriali

La Copal Electronics ha realizzato 2 differenti tipi di motorini in c.c. con riduttore particolarmente studiato per applicazioni in apparecchiature scientifiche, di controllo ed elettromedicali.
Le caratteristiche per il solo motorino sono le seguenti: tensione di alimentazione 24 V (tipo S-855) e 12 V (tipo S-686); velocità 5500 r.p.m. e 5600 r.p.m. La coppia è di 15 g. cm per entrambi, mentre la copiia di avviamento è rispettivamente di 90 g. cm e 60 g. cm; il peso 55 grammi e 70 grammi. Il rapporto di riduzione ottenibile con i vari riduttori può variare da 1/5 a 1/6000.

Copal Electronics
SYSCOM ELETTRONICA - Via Gran Sasso, 35 - Cinisello Balsamo

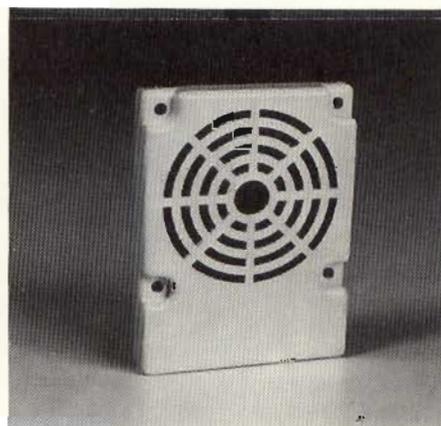
Alimentatori a transistori di potenza per motori c.c.

Gli alimentatori Chopper della Prima sono del tipo a transistori di potenza funzionanti in commutazione ad alta frequenza. Il fattore di forma della corrente erogata è unitario con cui è possibile un utilizzo al 100% del motore.
Il campo di applicazione tipico è quello degli azionamenti con motori a magneti permanenti, laddove per ragioni di commutazione sul collettore e per l'elevato costo dei motori un fattore di forma prossimo all'unità è indispensabile.

Alimentatore di precisione a transistori di potenza funzionanti in commutazione per motori in corrente continua, Chopper.

Gli alimentatori Chopper possono essere sia di tipo monodirezionale che bidirezionale; con questi ultimi è possibile azionare i motori nei due sensi di rotazione senza impiego di contattori ed effettuare frenature dinamiche estremamente energiche.
Il campo di regolazione della velocità è molto ampio, tipicamente da 1 a 1000. La gamma di potenze normali va da 0,1 a 5 kW.

PRIMA - V.le Sarca, 53 - Milano

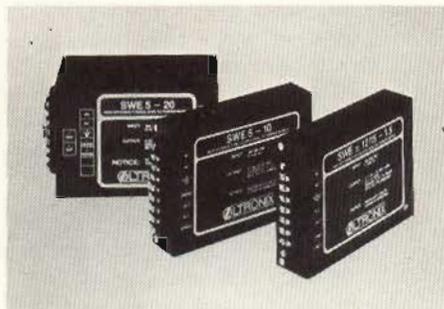
Suonerie piezoelettriche

La gamma di queste suonerie della Intesi è composta da cinque modelli base, disponibili da stock. Trovano larga applicazione in tutti i campi ove è richiesta una segnalazione acustica.

Suoneria piezoelettrica con livello sonoro fino a 105 dB.

Le loro caratteristiche principali sono: livello sonoro da 80 a 105 dB a 30 cm, basso consumo, oscillatore piezoelettrico comandato da un amplificatore allo stato solido, alta affidabilità con una vita superiore alle 1000 ore di funzionamento, assenza di parti in movimento e di disturbi elettrici, scelta tra differenti segnali sonori: continuo, pulsante con 10 c.p.s., pulsante con 2 c.p.s.

INTESI - Via XXV Aprile - S. Donato Milanese

Alimentatori switching ad alto rendimento

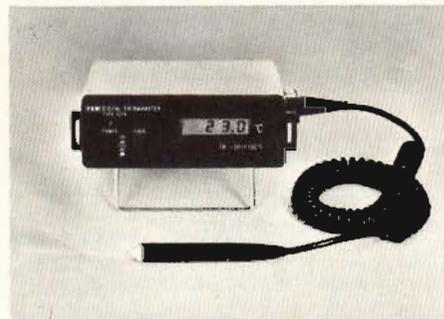
I modelli SWE della Oltronix sono alimentatori switching di basso costo caratterizzati da elevato rendimento e piccole dimensioni.
Il progetto di concezione avanzata con-

Alimentatori Oltronix della serie SWE ad alta affidabilità.

sente una elevata affidabilità ed un rendimento del 75% a pieno carico. Sono disponibili due modelli a uscita singola 5 V / 10 A, 5 V / 20 A e un modello a tensione duale ± 12 V a ± 15 V / ± 1,5 A, adatti per tensione di rete da 180 V a 260 V con frequenza da 47 a 450 Hz.

Interessanti sono i valori della stabilità (± 0,1 per cento) in relazione alle variazioni di rete e di carico e della ondulazione residua (25 mVp-p per i modelli a uscita singola e 5 mVp-p per il modello duale). Tutti sono protetti contro i cortocircuiti e i modelli a 5 V hanno la protezione contro le sovratensioni. La garanzia è di 2 anni.

Oltronix
Labor AG - Grillenweg, 4 - 2504 Biel (Svizzera)

Termometro digitale portatile di alta precisione

La YEW presenta il termometro digitale Mod. 2574 che si distingue per la sua compattezza (52x142x150 mm; 0,7 kg), precisione e praticità d'uso. Esso viene fornito di sonda (a semiconduttore) e misura direttamente, su visualizzatore a 4 cifre a cristalli liquidi (chiaramente leggibile anche in piena luce), la gamma da -50°C a + 150°C con la precisione di ± 0,5°C e risoluzione di 0,1°C (incluso

Termometro digitale per temperature da -50°C a +150°C.

l'errore della sonda). La sonda non necessita di compensazione per la temperatura ambiente e la precisione non varia nel tempo. Altre caratteristiche sono: alimentazione da rete o batteria ricaricabile (autonomia 12 ore), pulsante per memorizzazione della lettura, indicatore di sovraportata e di carica batteria, alta affidabilità e facile manutenzione.

YEW
Ing. VIANELLO - Via L. Anelli, 13 - Milano

3 nuovi TV Saba

Saba annuncia tre modelli nuovi di TV a colori le cui caratteristiche e i cui prezzi non ci sono ancora ben noti. Però, conoscendo la Saba, possiamo stare tranquilli che la qualità tecnica si porrà (come di consueto) al vertice della qualità "color". I tre modelli sono rappresentati dal portatile a colori P 3656 CM da 14" con telecomando a infrasuoni e mobile in plastica, dal T 5116 CM da 20" e dal T 5658 CM da 20" con telecomando.

Saba Italia - Via Macello 28 - Bolzano

Nuovi TVC Sinudyne

Eccellente la linea dei nuovi TV color e TV b/n Sinudyne.

Se possiamo considerare bella ma non esclusiva la linea del Borea (b/n da 17", 12 canali), certamente esclusive e altrettanto belle possiamo considerare le linee

Sinudyne 2152 Xantos color con telecomputer.

di Euro 1500 (b/n da 15", maniglia retrattile, 8 canali) e 2012 Super Xantos (b/n da 20", maniglia retrattile, 12 canali).

I prezzi sono rispettivamente 240, 260 e 280 mila lire al pubblico.

Fra i TV color citiamo i modelli Xantos e Cadmo.

Sinudyne 2012 Super Xantos.

Il modello Xantos ha lo schermo da 20", il Cadmo da 22".

Entrambi sono dotati di cinescopio in line, possono memorizzare 16 canali, sono comandabili a distanza.

Il mod. Xantos può essere fornito anche senza telecomando.

I prezzi al pubblico sono i seguenti:
- Xantos 790.000 lire senza telecomando
- Xantos 990.000 lire con telecomando
- Cadmo 1.050.000 lire con telecomando

SEI (Soc. Elettr. Ital.) Ozzano Emilia (BO)

L'Alpha FC541 Siemens

La novità Siemens presentata all'Ertel si chiama Alpha FC541 infralux.

È un televisore a colori di tipo portatile con schermo da 42 cm (16") e cinescopio "super precision in line".

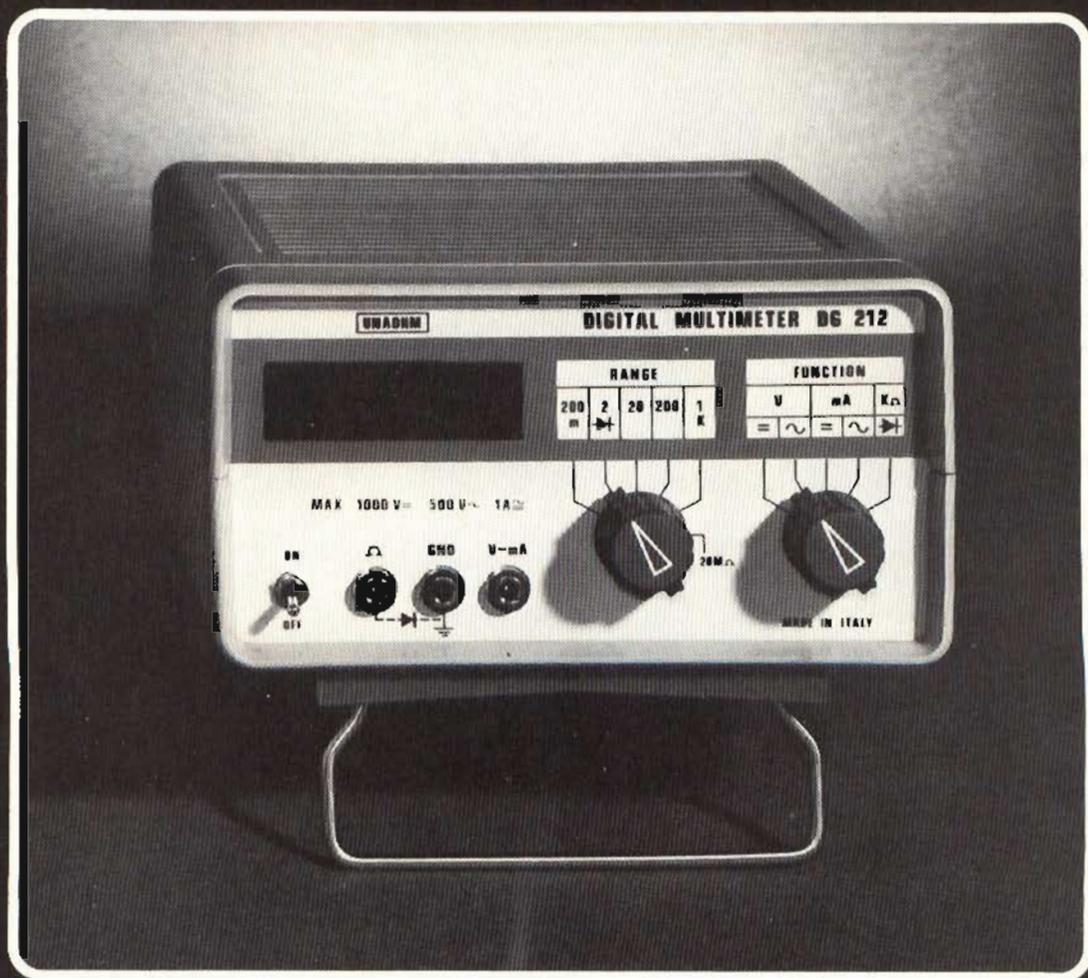
Presintonizza 16 canali, ognuno visualizzato digitalmente da un sistema a led, ed è comandabile a distanza mediante l'apposito dispositivo a raggi infrarossi.

La visione è superba nonostante le ridotte dimensioni dello schermo.

Siemens Elettra - Via F. Filzi, 29 - Milano

Siemens Alpha FC541

MULTIMETRO DIGITALE DG 212

(il giusto equilibrio tra prezzo e prestazioni)

Permette di misurare con precisione tensioni e correnti continue ed alternate e resistenze in una vasta gamma. L'indicazione viene presentata in forma digitale con quattro cifre allineate, viene pure segnalata automaticamente la polarità e l'eventuale fuori portata. – TENSIONI CONTINUE E ALTERNATE: da 100 μV a 1000 V in cinque portate con massima risoluzione di 100 μV. – CORRENTI CONTINUE E ALTERNATE: da 100 μA a 1 A in cinque portate con massima risoluzione di 0,1 μA. – Resistenza: da 100 Ω a 10 MΩ in cinque portate con massima risoluzione di 100 mΩ. – CAMPO DI FREQUENZA: da 20 Hz a 10 kHz. – IMPEDENZA D'INGRESSO: 10 MΩ. – PROVA DELLA CADUTA DI TENSIONE DEI DIODI! – INDICATORI NUMERICI: allo stato solido, 4 cifre più indicatore di polarità e fuori portata.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI
ELETTRONICA PROFESSIONALE
UFFICI COMM. E AMMINISTR.: 20137 MILANO
Via Piranesi, 34/A - Tel. 73.83.655-73.82.831-74.04.91
STABILIMENTO: 20068 PESCHIERA BORROMEO
Via Di Vittorio, 45

nuovi prodotti

Nuovi registratori Teac

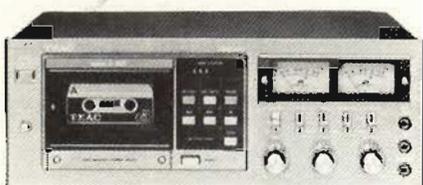
La gamma Teac si arricchisce di 3 registratori a cassette e un registratore a bobine.

L'economico (economico in senso Teac, naturalmente) A 107 si fa apprezzare per l'eleganza della linea e per la completezza dei comandi, disposti in ordine elegante.

Possiede prese per cuffie e microfono, regolazione del livello d'uscita, memoria, Dolby. Fra notevoli prestazioni citiamo il rapporto segnale-disturbo di 55 dB, senza Dolby, la risposta in frequenza di 30 ÷ ÷ 16000 Hz, il wow % flutter di 0,05% (WRMS). Prezzo al pubblico: L. 290.000.

Il sofisticato e bellissimo A 800 stilisticamente esce un po' dai canoni estetici Teac.

È dotato di due motori servocontrollati e testine separate per l'incisione e l'ascolto. I comandi sono a microswitch e disposti in maniera non convenzionale. Una nota esclusiva è il fatto di essere predisposto per accogliere un'unità Dby, con la quale dovrebbe raggiungersi un rapporto segnale-rumore prossimo agli 80 dB.

Teac Registratore A-107.

Teac Registratore A-800.

La risposta in frequenza dichiarata è 20 Hz ÷ 18 kHz ± 3 dB.

Prezzo al pubblico: L. 700.000.

Disponibile anche il modello C1, al non comune prezzo di 1.200.000 lire. Per questo prezzo comprende tutti i pregi dell'A 800 con in più un timer, un controllo di velocità, dei potenziometri micrometrici.

Per "qualche dollaro in più" (vale a dire 1.400.000 lire) si può acquistare l'A 3440, apparecchio a bobine dalla versatilità super spinta. Tutti i comandi sono attivati da relais. È possibile ogni miscelazione fra singole tracce e fra una qualunque di esse e il microfono. È predisposto per accettare un'unità Dbx e un controllo a distanza e permette regolazioni fini di velocità. Ogni traccia è visualizzata da un suo proprio VU meter.

Teac
Linear Italiana Via Arbe, 50 - Milano

Due diffusori Utah

Utah introduce due nuovi modelli nella fortunata serie "Indiana line": si tratta di due diffusori economici, a due vie; con woofers montati in sospensione pneumatica.

Indiana Line Diffusore 1x

La curva di risposta fornita dal costruttore è a dir poco eccezionale, ma sospettiamo che non sia del tutto veritiera: 40-15000 Hz ± 2 dB rappresentano un risultato di difficile ottenimento, addirittura impossibile in casse da 27 cm d'altezza.

Siamo comunque sicuri che tanto il modello 1X quanto il modello mini X non tradiscano le aspettative: conosciamo gli altoparlanti Utah.

Per l'1X la Casa dichiara una potenza di 40 W; per la mini X di 30 W. Ogni diffusore è equipaggiato con un woofer da 20 cm ed un tweeter con cupola in materiale fenolico.

Prezzo di vendita: Mini X L. 35.000; 1 X L. 55.000.

Utah
Selectra - Via Peyron, 19 - Torino

Nuovi diffusori RCF

RCF presenta quattro nuovi diffusori, uno dei quali adatto per impieghi in discoteca, e un analizzatore di segnale.

Il diffusore più piccolo si chiama BR 36: due vie, 40 W RMS, 8 Ω; attenuatore per il tweeter e griglia frontale asportabile.

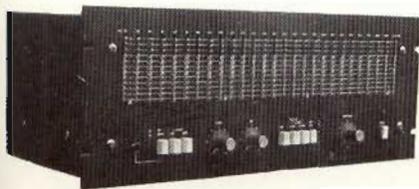
RCF Diffusore BR-36.

Risposta in frequenza dichiarata genericamente e generosamente): 20 ÷ 20.000 Hz.

BR-41: identico nelle dimensioni al BR 36, il BR 41 è un tre vie da 50 W RMS.

Prevede due attenuatori (uno per il midrange ed uno per il tweeter) e la risposta in frequenza è sempre 20 ÷ 20.000 Hz.

BR-45: diffusore da 75 W per impianti

RCF Diffusore BR-41.

RCF Analizzatore SA-1.

di potenza medio-alta. L'aspetto esteriore è identico agli altri due diffusori, coi quali costituisce la "nuova serie" RCF.

Anche questo, inutile dirlo, risponde da 20 a 20.000 Hz.

BR-110: diffusore a due vie realizzato in cassa reflex. L'alta potenza sopportabile (150 W) e l'elevata efficienza lo rendono particolarmente adatto agli impianti in discoteche. Anche il BR 110 risponde da 20 a 20.000 Hz.

Finalmente disponibile per il pubblico il visualizzatore di segnale a led: 324 led disposti su 12 file e 27 colonne creano uno stupendo effetto visivo della musica, che vi appare in "tempo reale" nell'esatto contenuto energetico suddiviso per frequenze.

L'SA-1 (questo il nome) non serve a niente, in realtà ma l'effetto che produce è semplicemente fantastico, grazie anche alla diversa colorazione dei livelli visualizzati. Non possiamo predire quanto successo avrà, dato il prezzo al pubblico fissato in L. 1.250.000.

RCF - Via Notari, 1/a - S. Maurizio (RE)

Le molte novità SONY

Chi l'avrebbe detto che Sony avrebbe presentato questo "mare" di novità?

Cominciamo dai giradischi: totalmente rinnovata la serie, con ben 7 nuovi modelli, cinque dei quali già disponibili.

Sony informa che la "T", nella sigla, denota l'impiego di un servo-sistema "tradizionale" per il controllo della velocità nei motori per trazione diretta, mentre "X" indica che il circuito di controllo fa riferimento ad un quarzo (Xtal, da cui la "X"). Si noti infine che in tutti i modelli i principali comandi sono accessibili anche a coperchio abbassato, in onore alla sentenza dei comandi frontali. Apre la serie il PST 20, di aspetto abbastanza modesto ma non privo di eleganza il PST 30 convince immediatamente di più.

Entrambi i modelli sono totalmente automatici: il PST 30 è lievemente migliore nel rumble (–70 dB contro i –68) e nel wow & flutter (0,05% contro 0,065%).

Il PSX 40 è esteticamente identico al PSR 30. Utilizza un quarzo come riferimento per il controllo della velocità e spinge le sue prestazioni ancora oltre: –73 dB il rumble, 0,045% le fluttuazioni.

PSX 50 e PSX 70 rappresentano il top della serie e formano linea a sé. Hanno un braccio leggermente più lungo dei modelli precedenti (235 mm contro i 217) e spingono il rumble fino a –75 dB.

Anch'essi completamente automatici, impiegano però, a differenza della serie T, sensori fotoelettrici in luogo di quelli meccanici.

Per nessuno di questi modelli è dato, ancora, di sapere il prezzo. Non resta che sperare.

HST 49: superbo sinto-ampli-registratore frontale.

È forse un po' ingombrante ma, sinceramente, non ci sembra che la linea ne soffra o ne risulti comunque appesantita.

La sezione registratore prevede Dolby, selettore per tre tipi di nastro, microfono miscelabile, VU metri ampi e di linea elegantissima; la sezione tuner, che occupa (con la scala parlante) tutta la parte superiore dell'apparecchio, vanta una sensibilità di 2,2 μV in FM e la possibilità di preselezionare 5 emittenti FM e 5 emittenti AM.

La sezione di potenza eroga 36 W efficaci e 50 musicali. Poiché consuma 105 W, possiamo credergli.

Non è ancora disponibile, ma si hanno buone speranze.

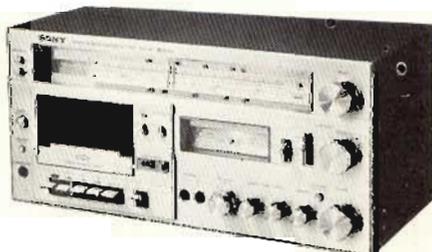
Già disponibile invece il TCK 96 R,

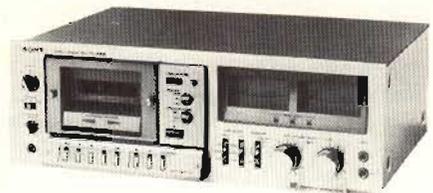
Sony Giradischi PST 20.

Sony Giradischi PST 30.

Sony Giradischi PSX 40.

Sony Giradischi PSX 50.

Sony Giradischi PSX 70.

Sony Sinto-ampli-registratore HST19.

Sony registratore TCK 60.

Sony Registratore TCK 96R.

CTE Ricetrasmettitore SD 700.

registratore front-loading con comandi a relé e auto reverse.

Nessun giapponese ha fin ora centrato giusto coi modelli auto-reverse: ripropone l'auto-reverse Sony, con la segreta speranza di battere, anche in questo frangente, la scuola tedesca. La realizzazione è

Sony Registratore TCD 5.

Sony registratore TC 766-2.

esteticamente accattivante; le prestazioni dichiarate sono di prim'ordine (30 Hz ÷ ÷ 16 kHz ± 3 dB; rapporto segnale-rumore 59 dB senza Dolby e 64 dB con Dolby; wow & flutter 0,07%.

Il tempo (e il prezzo) ci dirà se l'apparecchio vincerà le sue battaglie.

TC 766-2: in casa Sony non poteva mancare un "bobine". Viaggia a 38 cm/sec (0 a 19 cm/sec) e risponde, entro 3 dB, fino a 30 KHz, con wow & flutter non superiore a 0,03%.

Tutti i comandi sono sensoriali ed è fornibile, opzionale, il comando a distanza. Anche di questo modello, purtroppo, non si conosce il prezzo.

Vogliamo ricordare anche, brevemente:

- TCK 60 Registratore a cassette con ricerca automatica dei brani e VU meters realizzati a cristalli liquidi con ben 33 steps per canale.
- TCD 5 Registratore a cassette di tipo portatile e dimensioni molto ridotte attualmente, sembra, le più piccole del mondo per un registratore stereo: 23x4,8x16 cm). Nonostante le dimen-
- sioni risponde fino a 16 kHz entro 3 dB ha un rumore di 57 dB, un wow di 0,17% ed è provvisto di circuito Dolby. Qualcuno non si accontenta?

Sony
Furman - Via Ferri, 6 - Cinisello Balsamo (Milano)

Nuovi ricetrasmettitori CTE

La CTE, nota produttrice di materiale CB, annuncia il nuovo ricetrasmettitore SD 700 a 40 canali PLL, con indicatore luminoso dei canali, soppressore di disturbi e silenziatore, offerto a meno di 100.000 lire; il ricetrasmettitore K 350 BC, a 32 canali omologati, con soppressore di disturbi, controllo di guadagno RF, limiter automatico e alimentazione sia con massa positiva che con massa negativa: offerto a 130.000 lire; il ricetrasmettitore SSB 350, a 40 canali PLL con microfono preamplificato e preamplificatore d'antenna offerto a L. 280.000.

Ricordiamo che la CTE produce anche lineari di potenza fino a 100 W (AM) e 200 W (SSB) con comando a distanza e una serie completa di antenne.

CTE International - Bagnolo in Piano (RE)

Le economiche cuffie Unitronic

La Unitronic presenta la nuova serie di 6 modelli di cuffie dinamiche caratterizzate da un rapporto qualita/prezzo eccezionale. Infatti la più economica costa 6.500 lire mentre la più cara 21.000 lire.

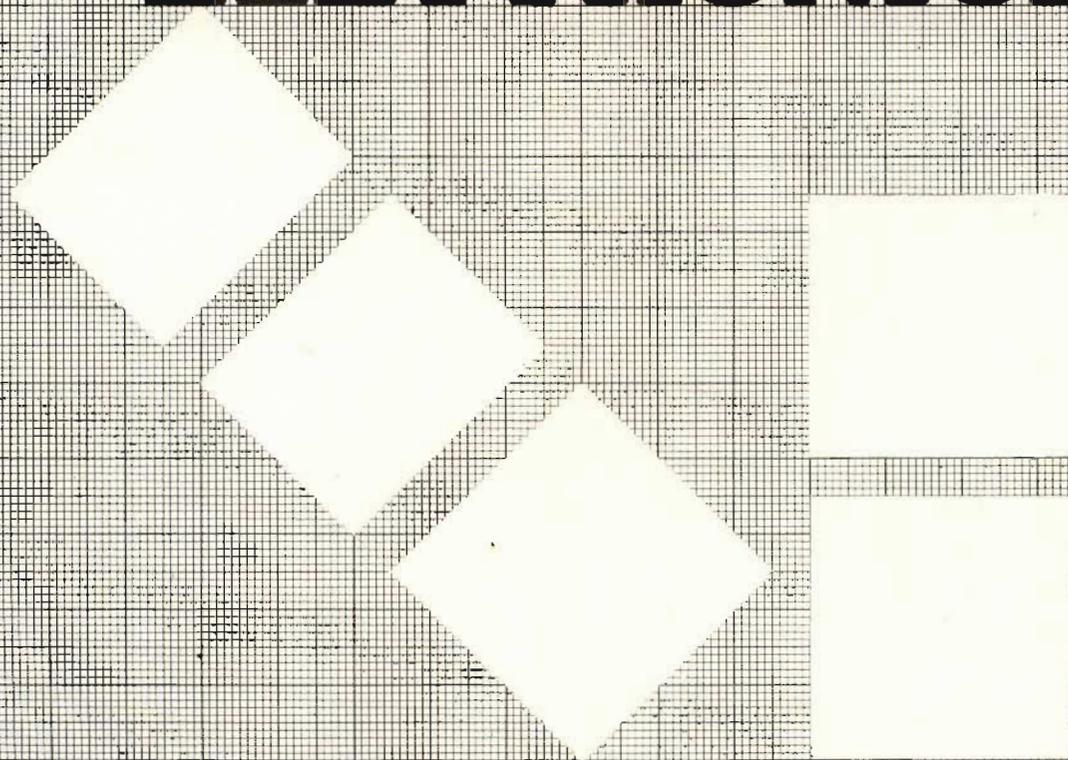
Presenta inoltre un kit costituito da braccio puliscidischi e puntina corredata di ricambi. Tutta una serie di compact cassette Low-Noise e biossido di cromo.

Una bolla per giradischi un adattatore per dischi a 45 giri con bolla incorporata per controllare la messa in piano del piatto.

Unitronic
GBC Italiana - Viale Matteotti, 66 Cinisello B. (MI)

SELEZIONE DI TECNICA
RADIO TV HIFI ELETTRONICA

SEZIONE INIZIATIVE SPECIALI

3° INSERTO PER TECNICI ELETTRONICI

seconda parte

da staccare e conservare

Il presente inserto ha lo scopo di agevolare le esigenze di lavoro dei radioriparatori e dei tecnici.
E' esaminata una vasta gamma di transistori, delle maggiori Case costruttrici.
Per ogni transistor vengono rappresentate le possibili equivalenze in tre diverse caselle preferenziali che offrono una sicura possibilità di sostituzione con assoluto rispetto dei parametri e delle connessioni del componente da sostituire.
Particolare interessante per ogni componente sono indicate le caratteristiche tecniche, il contenitore e la rispettiva zoccolatura.

CARATTERISTICHE ED EQUIVALENZE DEI SEMICONDUTTORI

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BCY71	PH	S	P	BCY79	BC212	BCY70	250	45	200	325	TO18	17
BCY72	PH	S	P	BCY78	BC212	BCY70	200	25	200	325	TO18	17
BCY77	SIE	S	P	BC287	BC311	BC638	180	60	100	125	TO18	17
BCY78	SIE	S	P	BCY71	BCY70	BCY79	180	32	200	125	TO18	17
BCY79	SIE	S	P	BCY71	BC212	BC287	180	45	200	125	TO18	17
BCY88	PH	S	N	BCY89			50	40	2x30	100	TO71	50
BCY89	PH	S	N	BCY88			50	40	2x30	100	TO71	50
BD111A	SGS	S	N		BDY92	BDY91	110	60	10A	100	TO3	6
BD115	MIC	S	N		BF259	BF258	145	180	150	60	TO39	35
BD115	PH	S	N		BF259	BF258	145	180	150	60	TO39	35
BD115	MIS	S	N		BF259	BF258	145	180	150	60	TO39	35
BD117	SGS	S	N	BDY39	BD130	2N3055	80	60	5 A	330	TO3	6
BD130	SGS	S	N	2N3055	BDW51A	BDW51B	0,8	60	15A	70	TO3	6
BD130	MIS	S	N	2N3055	BDY39	BDY55	0,8	60	15A	70	TO3	6
BD131	PH	S	N	BD441	BD437	BD439	60	45	3 A	100	TO126	62
BD131/132	PH	S	—				—	—	—	—	TO126	62
BD132	PH	S	P	BD442	BD438	BD440	60	45	3 A	100	TO126	62
BD135	PH	S	N	BD137	BD233	BD235	250	45	500	250	TO126	62
BD135	SIE	S	N	BD137	BD233	BD235	250	45	500	250	TO126	62
BD135	MIS	S	N	BD137	BD233	BD235	250	45	500	250	TO126	62
BD135	Texas	S	N	BD137	BD233	BD235	250	45	500	250	TO126	62
BD135/136	PH	S	—	BD137/138	BD139/140		—	—	—	—	TO126	62
BD135/136	SIE	S	—	BD137/138	BC139/140		—	—	—	—	TO126	62
BD136	PH	S	P	BD234	BD227	BD138	75	45	500	250	TO126	62
BD136	SIE	S	P	BD234	BD227	BD138	75	45	500	250	TO126	62

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD136	MIS	S	P	BD234	BD227	BD138	75	45	500	250	TO126	62
BD136	Texas	S	P	BD234	BD227	BD138	75	45	500	250	TO126	62
BD137	PH	S	N	BD235	BD228	BD137	250	60	500	160	TO126	62
BD137	SIE	S	N	BD235	BD228	BD137	250	60	500	160	TO126	62
BD137	MIS	S	N	BD235	BD228	BD137	250	60	500	160	TO126	62
BD137	Texas	S	N	BD235	BD228	BD137	250	60	500	160	TO126	62
BD137/138	PH	S	—	BD139/140			—	—	—	—	TO126	62
BD137/138	SIE	S	—	BD139/140			—	—	—	—	TO126	62
BD138	PH	S	P	BD236	BD229	BD140	75	60	500	160	TO126	62
BD138	SIE	S	P	BD236	BD229	BD140	75	60	500	160	TO126	62
BD138	MIS	S	P	BD236	BD229	BD140	75	60	500	160	TO126	62
BD138	Texas	S	P	BD236	BD229	BD140	75	60	500	160	TO126	62
BD139	PH	S	N	BD237	BD230	BD379	250	80	500	160	TO126	62
BD139	SIE	S	N	BD237	BD230	BD379	280	50	500	160	TO126	62
BD139	MIS	S	N	BD237	BD230	BD379	280	50	500	160	TO126	62
BD139	Texas	S	N	BD237	BD230	BD379	280	50	500	160	TO126	62
BD139/140	PH	S	—				—	—	—	—	TO126	62
BD139/140	SIE	S	—				—	—	—	—	TO126	62
BD140	PH	S	P	BD238	BD231	BD380	75	80	500	120	TO126	62
BD140	SGS	S	P	BD238	BD231	BD380	75	80	500	120	TO126	62
BD140	SIE	S	P	BD238	BD231	BD380	75	80	500	120	TO126	62
BD140	Texas	S	P	BD238	BD231	BD380	75	80	500	120	TO126	62
BD141 (2N4347)	SGS	S	N	2N4347	2N3773		—	120	8 A	70	TO3	6
BD142 (40251)	SGS	S	N	BDW51	2N3055	BD130	1,3	40	15A	160	TO3	6

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD162	SGS	S	N	2N3054	BDY93	BDY94	0,75	20	4 A	–	SOT9	4
BD163	SGS	S	N	2N3054	BDY93	BDY94	0,75	40	4 A	–	SOT9	4
BD181	PH	S	N	BDX85	2N3055	BD142	20 k	45	10A	70	TO3	6
2BD181	PH	S	N	2BDX85	2) 2N3055	2BD142	20 k	45	10A	70	TO3	6
BD182	PH	S	N	BD183	BDW51A	BDY20	20 k	60	15A	70	TO3	6
2BD182	PH	S	N	2BD183	2BDW51A	2BDY20	20 k	60	15A	–	TO3	6
BD183	PH	S	N	BDW51B	BDW51C		–	80	15A	70	TO3	6
2BD183	PH.	S	N	2BDW51B			–	80	15A	70	TO3	6
BD201	PH	S	N	BD203			3	45	8A	90	TO126	62
BD202	PH	S	P	BD204			3	45	8A	90	TO126	62
BD203	PH	S	N	BD707	BD709	BD711	3	60	8A	90	TO126	62
BD204	PH	S	P	BD708	BD710	BD712	3	60	8A	90	TO126	62
BD215	SGS	S	N		BUY78	BUY79	10	300	500	100	SOT9	4
BD216A	SGS	S	N		BUY78	BU111	10	200	1 A	–	SOT9	4
BD220	FSC	S	N	BD441	BD679		0,8	70	4A	120	TO126	62
BD221	FSC	S	N	BD439	BD201	BD203	0,8	40	4A	120	TO126	62
BD222	FSC	S	N	BD441	BD203	BD220	0,8	60	4A	80	TO126	62
BD223	FSC	S	P	BD442	BD262A		0,8	70	4A	120	TO126	62
BD224	FSC	S	P	BD440	BD202		0,8	40	4A	120	TO126	62
BD225	FSC	S	P	BD442	BD204		0,8	60	4A	80	TO126	62
BD226	PH	S	N	BD228	BD233	BD230	125	45	1,5A	250	TO126	62
BD226/227	PH	S	–	BD228/229			–	–	–	–	TO126	62
BD227	PH	S	P	BD229	BD234	BD231	50	45	1,5A	250	TO126	62
BD228	PH	S	N	BD230	BD235	BD379	125	60	1,5A	160	TO126	62
BD228/229	PH	S	–	BD230/231			–	–	–	–	TO126	62

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD229	PH	S	P	BD231	BD236	BD378	50	60	1,5A	160	TO126	62
BD230	PH	S	N	BD237	BD441		125	80	1,5A	160	TO126	62
BC230/231	PH	S	–				–	–	–	–	TO126	62
BD231	PH	S	P	BD380	BD238	BD442	50	80	1,5A	160	TO126	62
BD232	PH	S	N	BD410			15	250	250	150	TO126	62
BD233	PH	S	N	BD437	BD375	BD285	3	45	2 A	250	TO126	62
BD233/234	PH	S	–				–	–	–	–	TO126	62
BD234	PH	S	P	BD438	BD376	BD378	3	45	2 A	250	TO126	62
BD235	PH	S	N	BD439	BD377	BD379	3	60	2 A	250	TO126	62
BD235/236	PH	S	–				–	–	–	–	TO126	62
BD236	PH	S	P	BD378	BD442	BD440	3	60	2 A	250	TO126	62
BD237	PH	S	N	BD379	BD679	BD441	3	80	2 A	160	TO126	62
BD237/238	PH	S	–				–	–	–	–	TO126	62
BD238	PH	S	P	BD380	BD680	BD442	3	80	2 A	160	TO126	62
BD241	MIS	S	N	TIP120	2N6101	2N6103	3	45	3 A	20	TO220	65
BD242	MIS	S	P	2N6107	2N6110	2N6111	3	45	3 A	20	TO220	65
BD246B	Texas	S	P				3	80	1 A	75	TO3P	67
BD249B	Texas	S	N				3	80	25A	60	TO3P	67
BD250B	Texas	S	P				3	80	25A	60	TO3P	67
BD253B	Texas	S	N		BU134	BU113	25	700	6 A	50	TO3	6
BD301	MIS	S	N	2N6122			3	45	3 A	30	TO220	65
BD302	MIS	S	P	2N6124	BD304	BD223	3	45	1 A	40	TO220	65
BD303	MIS	S	N	2N6122		2N6123	3	60	2 A	30	TO220	65
BD304	MIS	S	P	2N6125	BD223	BD225	3	60	1 A	30	TO220	65
BD678 (BD262)	PH	S	P	BD440	BD442	BD682	7	60	4 A	1,5k	TO126	62

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD680 (BD262A)	PH	S	P	BD442	BD682		7	80	4 A	1,5k	TO126	62
BD682 (BD262B)	PH	S	P	BD262B			7	100	4 A	1,5k	TO126	62
BD677 (BD263)	PH	S	N	BD439	BD441	BD681	7	80	4 A	1,5k	TO126	62
BD679 (BD263A)	PH	S	N	BD441	BD681		7	80	4 A	1,5k	TO126	62
BD681 (BD263B)	PH	S	N	BD680			7	100	4 A	1,5k	TO126	62
BD646 (BD266)	PH	S	P	BD204	SE9401	SE9402	7	60	8 A	2,2k	TO220	65
BD648 (BD266A)	PH	S	P	SE9401	SE9402		7	80	8 A	2,2k	TO220	65
BD650 (BD266B)	PH	S	P	SE9402			7	100	8 A	2,2k	TO220	65
BD645 (BD267)	PH	S	N	2N6101	SE9301	2N6100	7	60	8 A	2,2k	TO220	65
BD647 (BD267A)	PH	S	N	SE9301	SE9302	2N6100	7	80	8 A	2,2k	TO220	65
BD649 (BD267B)	PH	S	N	SE9302			7	100	8 A	2,2k	TO220	65
BD281	SGS	S	N	BD433	BD435	BD437	3	22	4 A	350	TO126	62
BD282	SGS	S	P	BD434	BD436	BD438	3	22	4 A	350	TO126	62
BD283	SGS	S	N	BD435	BD437	BD439	3	32	4 A	350	TO126	62

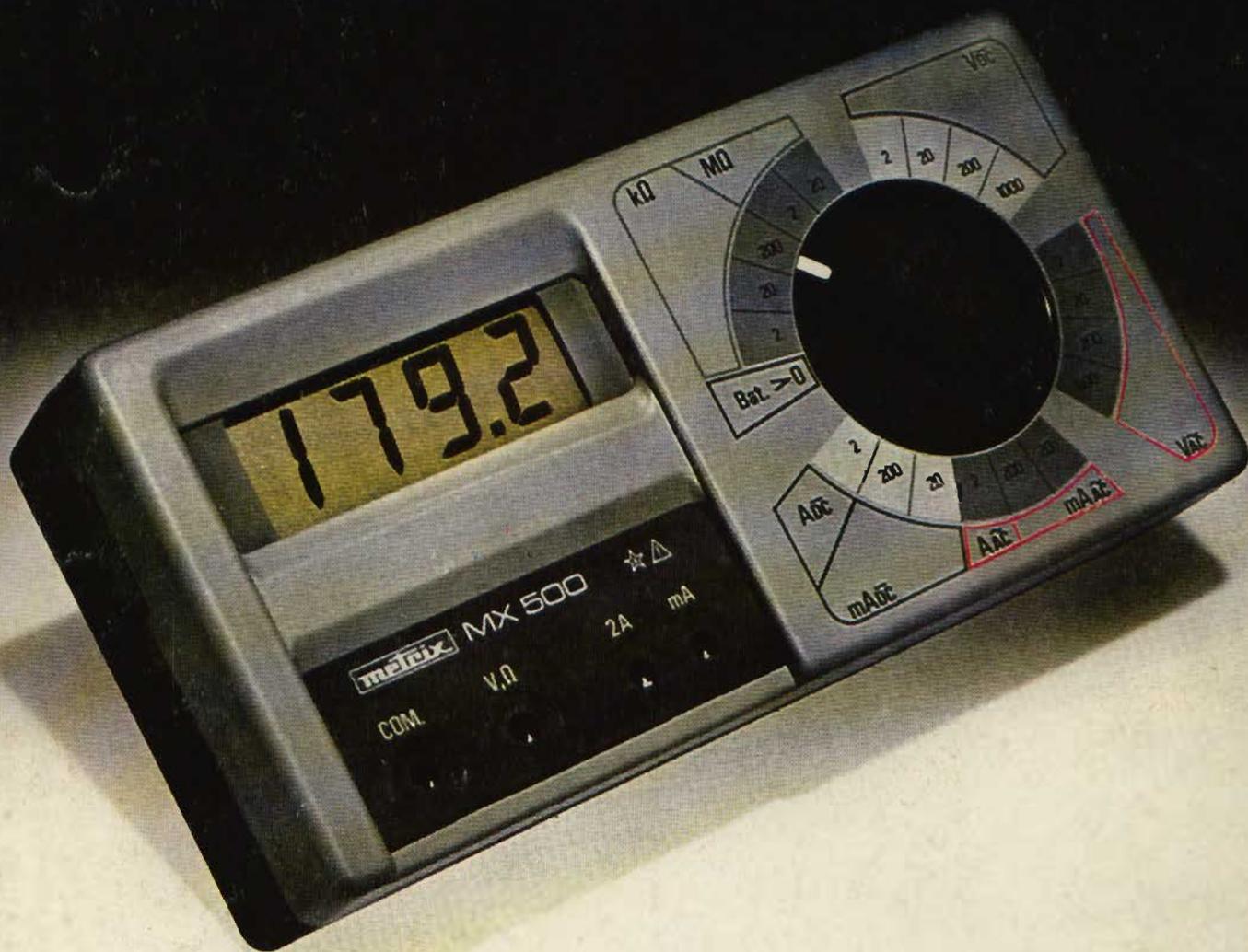
Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD284	SGS	S	P	BD436	BD438	BD440	3	32	4 A	350	TO126	62
BD285	SGS	S	N	BD437	BD439	BD441	3	45	4 A	350	TO126	62
BD286	SGS	S	P	BD438	BD440	BD442	3	45	4 A	350	TO126	62
BD293	PH	S	N	BD203			3	60	6 A	90	SOT82	62
BD294	PH	S	P	BD204			3	60	6 A	30	SOT82	62
BD329	PH	S	N	BD433	BD435	BD281	130	20	3 A	375	TO126	62
BD329/ BD330	PH	S	–				–	–	–	–	TO126	62
BD330	PH	S	P	BD434	BD282	BD284	100	20	3 A	375	TO126	62
BD375	SGS	S	N	BD285	BD437	BD377	–	45	2 A	–	TO126	62
BD376	SGS	S	P	BD286	BD378	BD380	–	45	2 A	–	TO126	62
BD377	SGS	S	N	BD379	BD439	BD441	–	60	2 A	–	TO126	62
BD378	SGS	S	P	BD380	BD440	BD442	–	60	2 A	–	TO126	62
BD379	SGS	S	N	BD441	BD679	BD681	–	80	2 A	–	TO126	62
BD380	SGS	S	P	BD442	BD680	BD682	–	80	2 A	–	TO126	62
BD410	Texas	S	N				–	325	1 A	240	TO126	62
BD433	PH	S	N	BD281		BD283	3	22	4 A	120	TO126	62
BD433	SGS	S	N	BD281		BD283	3	22	4 A	120	TO126	62
BD433/ BD434	PH	S	–	BD435/436	BD437/438		–	–	–	–	TO126	62
BD434	PH	S	P	BD282	BD284	BD286	3	22	4 A	120	TO126	62
BD434	SGS	S	P	BD282	BD284	BD286	3	22	4 A	120	TO126	62
BD435	PH	S	N	BD283	BD437	BD439	3	32	4 A	40	TO126	62
BD435	SGS	S	N	BD283	BD437	BD439	3	32	4 A	40	TO126	62
BD435/ BD436	PH	S	–	BD437/438			–	–	–	–	TO126	62

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD436	PH	S	P	BD284	BD286	BD438	3	32	4A	120	TO126	62
BD436	SGS	S	P	BD284	BD286	BD438	3	32	4A	40	TO126	62
BD437	PH	S	N	BD285	BD293	BD439	3	45	4A	30	TO126	62
BD437	SIE	S	N	BD285	BD293	BD439	3	45	4A	30	TO126	62
BD437	SGS	S	N	BD285	BD293	BD439	3	45	4A	30	TO126	62
BD437/ BD438	PH	S	–				–	–	–	–	TO126	62
BD438	PH	S	P	BD286	BD294	BD440	3	45	4A	30	TO126	62
BD438	SIE	S	P	BD286	BD294	BD440	3	45	4A	30	TO126	62
BD438	SGS	S	P	BD286	BD294	BD440	3	45	4A	30	TO126	62
BD439	SIE	S	N	BD441	BD679	BD203	–	60	4A	20	TO126	62
BD439	SGS	S	N	BD441	BD679	BD203	–	60	4A	20	TO126	62
BD440	SIE	S	P	BD442	BD680	BD682	–	60	4A	20	TO126	62
BD440	SGS	S	P	BD442	BD680	BD682	–	60	4A	20	TO126	62
BD441	SIE	S	N	BD679	BD681		–	80	4A	15	TO126	62
BD441	SGS	S	N	BD679	BD681		–	80	4A	15	TO126	62
BD442	SIE	S	P	BD680	BD682		–	80	4A	15	TO126	62
BD442	SGS	S	P	BD680	BD682		–	80	4A	15	TO126	62
BD533	SGS	S	N	BD535	BDX70	2N6098	–	45	4A	75	TO220	65a
BD534	SGS	S	P	BD536	2N6108		–	45	4A	75	TO220	65a
BD535	SGS	S	N	BD537	2N6122	BD222	–	60	4A	75	TO220	65a
BD536	SGS	S	P	BD223	BD225	BD538	–	60	4A	75	TO220	65a
BD537	SGS	S	N	2N6123	2N6388	2N6101	–	80	4A	75	TO220	65a
BD538	SGS	S	P		2N6126	2N6107	–	80	4A	45	TO220	65a
BD663A	SGS	S	N	BD633B		BD705	3	40	10A	250	TO220	65a
BD663B	SGS	S	N	BD663A		BD705	3,5	40	10A	400	TO220	65a

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BD675A	SGS	S	N	BD263	BD439	BD441	7	45	4A	2,2k	TO126	62
BD676A	SGS	S	P	BD262	BD440	BD442	7	45	4A	2,2k	TO126	62
BD677	SGS	S	N	BD263	BD441	BD679	7	60	4A	1,5k	TO126	62
BD677A	SGS	S	N	BD263	BD441	BD679	7	60	4A	2,2k	TO126	62
BD678	SGS	S	P	BD262	BD442	BD680	7	60	4A	2,2k	TO126	62
BD678A	SGS	S	P	BD262	BD442	BD680	7	60	4A	2,2k	TO126	62
BD679	SGS	S	N	BD263A	BD681	BD679A	7	80	4A	1,5k	TO126	62
BD679A	SGS	S	N	BD263A	BD681	BD679A	7	80	4A	2,2k	TO126	62
BD680	SGS	S	P	BD262A	BD682		7	80	4A	2,2k	TO126	62
BD680A	SGS	S	P	BD262A	BD682		7	80	4A	2,2k	TO126	62
BD681	SGS	S	N	BD263B			7	100	4A	1,5k	TO126	62
BD682	SGS	S	P	BD262B			7	100	4A	2,2k	TO126	62
BD701	MOT	S	N	BDX53C	SE9302		1	100	3A	2,2k	TO220	65
BD702	MOT	S	P	BDX54C	TIP42C	SE9402	1	100	3A	2,2k	TO220	65
BD705	SGS	S	N	BD707	2N6129	BD709	3	45	12A	150	TO220B	65
BD706	SGS	S	P	BD708	BD710		3	45	12A	150	TO220B	65
BD707	SGS	S	N	BD709	2N6129	SE9301	3	60	12A	150	TO220B	65
BD708	SGS	S	P	BD710	SE9401		3	60	12A	150	TO220B	65
BD709	SGS	S	N	2N6488	SE9301	2N6388	3	80	12A	150	TO220B	65
BD710	SGS	S	P	BD712	SE9401		3	80	12A	150	TO220B	65
BD711	SGS	S	N		BU406	SE9302	–	100	12A	–	TO220	7
BD712	SGS	S	P		SE9402		–	100	12A	–	TO220	7
BDW51	SGS	S	N	BD130	2N3055	BD142	15	45	15A	150	TO3	7
BDW51A	SGS	S	N	BDY20	BDY39	BDY55	20	60	15A	150	TO3	7
BDW51B	SGS	S	N	BDX67A	BD183		20	80	15A	150	TO3	7

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BDW51C	SGS	S	N	BDX67B			20	100	15A	150	TO3	7
BDW52	SGS	S	P	BDX66	BDX66A	BDX66B	20	45	15A	150	TO3	7
BDW52A	SGS	S	P	BDX66	BDX66A	BDX66B	20	60	15A	150	TO3	7
BDW52B	SGS	S	P	BDX66A	BDX66B		20	80	15A	150	TO3	7
BDW52C	SGS	S	P	BDX66B			20	100	15A	150	TO3	7
BDX12 (2N4347)	SGS	S	N	2N4347			0,8	120	5A	70	TO3	7
BDX13 (40251)	SGS	S	N	40251	2N3055	BD130	0,5	40	15A	60	TO3	7
BDX14	MIS	S	P	2N5955	2N5954		0,8	55	4A	100	TO66	4a
BDX16	MIS	S	N	2N3583	2N3585	2N4240	0,8	140	500	80	TO66	4
BDX18	MIS	S	P	BDX66	BDX66A	BDX66B	0,8	60	15A	70	TO3	6
BDX20	MIS	S	P		BDX62B		0,8	140	3A	70	TO3	6
BDX23 (40636)	SGS	S	N	BUY57	BUY58	40636	0,5	95	15A	250	TO3	6
BDX33	Texas	S	N			SE9301	20	45	10A	2,2k	TO220	65
BDX34	Texas	S	P			SE9401	20	45	10A	2,2k	TO220	65
BDX40 (2N3772)	SGS	S	N	2N3772	40411		0,8	60	20A	250	TO3	6
BDX41 (2N3771)	SGS	S	N	2N3771	40411		0,8	40	30A	250	TO3	6
BDX51	SGS	S	N	2N3773			—	120	10A	60	TO3	6
BDX53	SGS	S	N	BDX53A	BDX53B	SE9301	20	45	8A	2,2k	TO220	65a
BDX53A	SGS	S	N	BDX53B	BDX53C	SE9301	20	60	8A	2,2k	TO220	65a
BDX53B	SGS	S	N	BDX53C	SE9301		20	80	8A	2,2k	TO220	65a
BDX53C	SGS	S	N	SE9302			20	100	8A	2,2k	TO220	65a

Tipo Transistor bipolari	Casa	Materiale GS	NPN/PNP	Equivalenze			F_T (Mz)	V_{CEO} (V)	IC (mA)	β HFe	Contenitore	Fig. N.
BDX54	SGS	S	P	BDX51A	BDX54B	SE9401	20	45	8 A	2,2k	TO220	65a
BDX54A	SGS	S	P	BDX54B	BDX54C	SE9401	20	60	8 A	2,2k	TO220	65a
BDX54B	SGS	S	P	BDX54C	SE9401		20	80	8 A	2,2k	TO220	65a
BDX54C	SGS	S	P	SE9402			20	100	8 A	2,2k	TO220	65a
BDX62A	PH	S	P	BDX62B	SE9404	BDX86B	7	80	8 A	2,2k	TO3	7
BDX62B	PH	S	P	BDX64B	BDX86C	SE9405	7	100	8 A	2,2k	TO3	7
BDX63	PH	S	N	BDX85A	BDX63A	SE9304	7	60	8 A	2,2k	TO3	7
BDX63A	PH	S	N	BDX63B	SE9304	SE9305	7	80	8 A	2,2k	TO3	7
BDX63B	PH	S	N	BDX65B	BDX67B	BDX85C	7	100	8 A	2,2k	TO3	7
BDX64	PH	S	P	BDX64A	BDX64B	BDX88A	7	60	12A	4,5k	TO3	7
BDX64A	PH	S	P	BDX64B	BDX88B		7	80	12A	4,5k	TO3	7
BDX64B	PH	S	P	BDX66B	BDX88C		7	100	12A	4,5k	TO3	7
BDX65	PH	S	N	BDX65A	BDX65B	BDX87A	7	60	12A	4,5k	TO3	7
BDX65A	PH	S	N	BDX65B	BDX87B		7	80	12A	4,5k	TO3	7
BDX65B	PH	S	N	BDX67B	BDX87C		7	100	12A	4,5k	TO3	7
BDX66	PH	S	P	BDX64A	BDX64B		7	60	16A	3k	TO3	7
BDX66A	PH	S	P	BDX64B			7	80	16A	3k	TO3	7
BDX66B	PH	S	P				7	100	16A	3k	TO3	7
BDX67	PH	S	N	BDX67A	BDX67B		7	60	16A	3k	TO3	7
BDX67A	PH	S	N	BDX67B			7	80	16A	3k	TO3	7
BDX67B	PH	S	N				7	100	16A	3k	TO3	7
BDX70 (2N6098)	SGS	S	N	2N6098	2N6100	BDX71	—	60	10A	240	TO220A	65a
BDX71 (2N6099)	SGS	S	N	2N6100	2N6098	BDX70	—	60	10A	240	TO220A	65a

Una cassetta registrata diventa immediatamente ... due cassette.
Come ?
A che serve, da una cassetta, farne un'altra?
Serve a tutti gli scopi per i quali occorre una trascrizione.
Per esempio, come sottofondo per un brano recitato, per un messaggio, per un commento al pezzo musicale, per studio, per diletto, per tutto.
Distribuito in Italia nei migliori centri HI-FI.
Sigla ZD/7001-00. Prezzo consigliato L. 185.000 IVA esclusa.
l'unico radioregistratore al mondo funzionante con 2 cassette.
MUSIC AIR®
PAUSE
FUNCTION
TONE
VOLUME
MIC

MX 500

metrix

l'incontro con l'economia

Lire 159.000*

20147 MILANO - VIA S. ANATALONE, 15 - TEL. 4158.746/7/8

☐ off. e caratt. elett. MX 500

☐ ordinazione N°........................ Multimetri MX 500
a 159.000 Lire + IVA 14% + Spese di spedizione
Pagamento contrassegno

Nome .... Cognome ....

Ditta o Ente .... Tel. ....

Via .... C.A.P. ....

* Validità 30/10/78 per parità Franco Francese 187 Lire ± 3%